



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 197 15 097 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
A61 F 7/08

②1 Aktenzeichen: 197 15 097.7  
②2 Anmeldetag: 11. 4. 97  
④3 Offenlegungstag: 6. 11. 97

DE 197 15 097 A 1

③0 Unionspriorität:  
8-115312 11.04.96 JP  
  
⑦1 Anmelder:  
Usui, Akio, Tochigi, JP  
  
⑦4 Vertreter:  
H. Wilcken und Kollegen, 23552 Lübeck

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes und das wärmeabgebende Fußwärmegerät

⑤7 Ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, umfassend das Auftragen einer wärmeabgebenden Mischung in pastenförmiger, viskoser Form durch Drucken oder Beschichten auf eine Oberfläche eines filmähnlichen oder folienähnlichen Basismaterials und in mindestens einem vorherbestimmten Abschnitt der einen Oberfläche in einer solchen Form, um eine erwünschte Stelle eines menschlichen Fußes zu bedecken, und das darauffolgende Auflegen eines filmähnlichen oder folienähnlichen Abdeckmaterials auf die pastenförmige wärmeabgebende Mischung, um so die wärmeabgebende Mischung zu bedecken, wobei mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil eines dieser Materialien gasdurchlässig ist.

DE 197 15 097 A 1

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## (1) Bereich der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes und das wärmeabgebende Fußwärmegerät. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, welches leicht ein ultradünnes wärmeabgebendes Fußwärmegerät zu geringen Kosten herstellen kann, indem eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung mit hoher Geschwindigkeit auf eine Hülle aufgetragen wird, einen Abschnitt der wärmeabgebenden Mischung oder die gesamte wärmeabgebende Mischung sicher in der Hülle befestigen und deren Bewegung verhindern kann, und eine gute Anpassung an die Fußform ermöglichen und auf wirksame Weise eine gewünschte Stelle des Fußes wärmen kann, wenn es auf die Stelle und auf das wärmeabgebende Fußwärmegerät aufgelegt wird.

## (2) Beschreibung des Standes der Technik

In den vergangenen Jahren wurden wärmeabgebende Geräte jener Art häufig verwendet, die als Einweg-Körperwärmer bekannt sind, so daß das wärmeabgebende Gerät eine wärmeabgebende Mischung umfaßt, die in einem flachen Beutel eingeschlossen ist, der aus einem gasdurchlässigen oder gasdichten, filmähnlichen oder folienähnlichen Basismaterial und einem gasdurchlässigen filmähnlichen oder folienähnlichen Abdeckmaterial besteht.

Es wird auch häufig ein wärmeabgebendes Gerät verwendet, welches eine Klebeschicht aufweist, die an einer Seite eines Beutels der oben erwähnten Art befestigt ist, so daß das wärmeabgebende Gerät direkt oder über die Unterwäsche auf die Haut eines lebenden Körpers aufgelegt werden kann. Des weiteren wurde vorgeschlagen, eine solche Klebeschicht als heißen Umschlag zusammen mit einem darin aufgenommenen oder enthaltenen, mit Medikamenten imprägnierten Feuchtigkeitsumschlag zu verwenden, oder als arzneimittelenthaltende Schicht, in der ein über die Haut aufnehmbares Arzneimittel enthalten oder gehalten wird (siehe japanische Patentauslegungsschrift Nr. 2-149272).

Wie in dem alten Sprichwort "ein kühles Herz und warme Füße" zum Ausdruck kommt, glaubt man von alters her, daß warme Füße der Schlüssel für eine gute Gesundheit sind. Durch die weitverbreitete Anwendung solcher wärmeabgebender Geräte sind wärmeabgebende Fußwärmegeräte zum Wärmen der Fußsohlen nun kommerziell erhältlich geworden.

Verschiedene wärmeabgebende Fußwärmegeräte dieser Art wurden vorgeschlagen, einschließlich zum Beispiel jene, die in den japanischen Patentauslegungsschriften Nr. 2-154762, 2-172460, 5-115310, den japanischen Gebrauchsmuster-Offenlegungsschriften Nr. 6-21616 und 5-84317 und der japanischen Patentauslegungsschrift Nr. 5-176951 offenbart wurden.

Bei der Herstellung eines solchen wärmeabgebenden Fußwärmegerätes ist es allgemein üblich, eine wärmeabgebende Mischung in Pulverform mit einem gewissen Wassergehalt auf eine vorherbestimmte Stelle in einem Basismaterial aufzutragen und danach dasselbe mit einem gasdurchlässigen Abdeckmaterial zu bedecken.

Danach werden das Basismaterial und ein umfänglicher Kantenabschnitt des Abdeckmaterials durch Heißverschweißen oder mit einem Schmelzklebstoff über und entlang des gesamten umfänglichen Kantenabschnittes dicht miteinander verschmolzen.

Ein derartiges wärmeabgebendes Fußwärmegerät des Standes der Technik umfaßt eine wärmeabgebende Mischung, welche in herkömmlicherweise geeigneten Anteilen ein Metallpulver, wie zum Beispiel Eisenpulver, und Wasser und darüber hinaus eine Aktivkohle zur Beschleunigung der Wärmeerzeugung, ein Metallchlorid zum Brechen eines Oxidfilms auf der Oberfläche des Metallpulvers und zur kontinuierlichen Erzeugung einer wärmeabgebenden Reaktion und einen Wasserrückhalter zur Vermeidung eines stickigen Effektes der Mischung enthält. Die wärmeabgebende Mischung ist in Form eines wasserhaltigen Pulvers vorhanden und wird auf ein Basismaterial aufgetragen.

Wenn die wärmeabgebende Mischung, deren sämtliche Inhaltsstoffe in einem geeigneten Mischungsverhältnis, wie oben erwähnt, miteinander vermischt sind, auf das Basismaterial aufgetragen wird, entsteht das Problem, daß nach dem Mischen der Inhaltsstoffe in die wärmeabgebende Mischung und bevor das wärmeabgebende Fußwärmegerät in einen äußeren Beutel eingeschlossen wird, eine wärmeabgebende Reaktion entsteht, die zu einem Verlust der wärmeabgebenden Energie und zu einer Qualitätsverminderung der wärmeabgebenden Mischung führt. Darüber hinaus bringt das aus der wärmeabgebenden Reaktion entstehende Reaktionsprodukt verschiedene schädliche Nebenwirkungen mit sich, wie zum Beispiel eine verringerte Ausbeute, Unbequemlichkeiten bei der Handhabung, komplizierte, wartungsbezogene Probleme, Einschränkungen bezüglich der Maschinenbetriebszeit sowie der Bedienerarbeitsstunden, und Schwierigkeiten, die sich aus festgewordenen Substanzen ergeben.

Obwohl die wärmeabgebende Mischung aufgrund ihres Wassergehaltes eine benetzende Eigenschaft besitzt, ist der Anteil des Wassergehaltes so niedrig, daß er für eine wärmeabgebende Reaktion geeignet ist, so daß die wärmeabgebende Mischung eine Pulverform annimmt und nur schlechte Fließfähigkeit besitzt. Dies führt zu dem Problem, daß es extrem schwierig ist, die Mischung gleichförmig innerhalb eines vorherbestimmten Bereiches durch bloße Anordnung derselben am Basismaterial zu verteilen.

Angesichts dieser Tatsache ist es allgemein üblich, die Verteilung der wärmeabgebenden Mischung bis zu einem gewissen Grad mit Hilfe von Walzen oder ähnlichem während der Abdeckung der Mischung mit einem Abdeckmaterial und Verschweißen desselben auszugleichen. Bei einem solchen Verfahren ist es jedoch häufig so, daß die Verteilung der wärmeabgebenden Mischung oft zur Quelle des Hüllenmaterials hin ausgerichtet ist. Um den Anteil der wärmeabgebenden Mischung, welche in der Richtung der Hüllenmaterialzufuhr verteilt ist, zu erhöhen, ist es notwendig, die Höhe einer innerhalb der Hülle ausgebildeten Kammer zu erhöhen, wodurch es möglich ist, eine Verschiebung der Verteilung der wärmeabgebenden Mischung, wie dies durch händisches Schütteln während der Verwendung auftritt, zu verhindern.

Wenn jedoch das wärmeabgebende Fußwärmegerät in seiner Gesamtheit dicker wird, fühlt sich das Gerät rau an und ist schlecht handhabbar. Darüber hinaus besitzt das Gerät eine verringerte Biegsamkeit, so daß es sich eventuellen komplexen Unregelmäßigkeiten an

der Auflagestelle und/oder einer gekrümmten Oberfläche einer kleinen Krümmung nur schlecht anpassen kann. Die Dickenzunahme führt auch zu einer Verschlechterung der Erweiterbarkeits- oder Dehnbarkeitseigenschaften des Gerätes, was wiederum zu einer Verformung aufgrund der Bewegungen des Trägers und einer eingeschränkten Anpassung an solche Bewegungen führt.

Darüber hinaus sind wärmeabgebende Fußwärmege-  
räte des Standes der Technik wie bereits oben erwähnt dergestalt, daß, wenngleich die wärmeabgebende Mischung durch ihren Wassergehalt benetzende Eigenschaften aufweist, der Anteil des Wassergehaltes so niedrig ist, daß er für eine wärmeabgebende Reaktion geeignet ist, so daß die wärmeabgebende Mischung eine Pulverform einnimmt und nur über eine schlechte Fließfähigkeit verfügt. Daher ist es extrem schwierig, die wärmeabgebende Mischung gleichförmig innerhalb eines vorherbestimmten Bereiches auf dem Basismaterial zu verteilen, so daß die Dicke des wärmeabgebenden Fußwärmege-  
rätes unbestimmt ist. Wenn daher das Gerät für den Gebrauch in einem solchen Zustand an einer Anbringungsstelle befestigt wird, kann eine fortwährende Anwendung des an der Anbringungsstelle befestigten Gerätes die Ursache für eine Niedertemperaturverbrennung sein.

Bei wärmeabgebenden Fußwärmege-  
räten des Standes der Technik ist es nicht möglich, eine eventuelle Verschiebung während des Herstellungsprozesses oder im Verlaufe des Transportes des momentanen Standes der Technik vollständig zu verhindern.

Ein solches wärmeabgebende Fußwärmegerät wird vor der Verwendung derart transportiert, daß es in einer äußeren Hülle (Schutzhülle) eingepackt ist. In dieser Stufe des Transportes ist die wärmeabgebende Mischung innerhalb des wärmeabgebenden Gerätes beweglich und, vom Standpunkt der Sicherheit her betrachtet, ist es sehr wichtig, daß die Gleichförmigkeit der Dicke des Gerätes beibehalten wird, damit das Gerät in der Lage ist, über seinen gesamten Umfang hinweg ein konstantes Temperaturprofil zu gewährleisten. Das derzeit übliche Verfahren besteht darin, jedes Gerät, in welchem die wärmeabgebende Mischung ungleichförmig verteilt ist, als mangelhaftes Produkt bei der Verteilung zurückzuweisen, oder es wird auf Verlangen vom Anwender ersetzt. Daher ist es sehr wichtig, eine gleichförmige Dicke hinsichtlich der wärmeabgebenden Mischung während des Transportes sicherzustellen.

In der Japanischen Patentauslegungsschrift Nr. 62-347 wird ein Verfahren zur Klebefixierung einer wärmeabgebenden Mischung vorgeschlagen. Bei der tatsächlichen Herstellung ist es jedoch nahezu unmöglich, eine wärmeabgebende Mischung in Pulverform innerhalb einer Hülle mit Klebstoff zu fixieren. Selbst wenn eine derartige Klebefixierung möglich wäre, wäre die Haftung zu schwach, um die Mischung gut in Position halten zu können, und daher könnte die Mischung während der Verwendung abgelöst werden oder zu einer plattenförmigen Masse mit geringer Biegsamkeit werden, was dem Anwender ein unangenehmes Tragegefühl beschreiben würde. Darüber hinaus verhindert das Vorhandensein des Klebstoffes den Kontakt der Mischung mit Luft, was zu einer ungleichmäßigen Temperaturverteilung und/oder zu Temperaturschwankungen führt. Daher ist dieses Verfahren für die praktische Anwendung also nicht zufriedenstellend.

Aus diesem Grunde hat der Erfinder intensive For-

schungen durchgeführt, um die oben erwähnten technischen Probleme zu lösen und hierdurch ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmege-  
rätes zu schaffen, welches eine wärmeabgebende Reaktion einer wärmeabgebenden Mischung hemmen und einen möglichen Wärmeverlust aufgrund der Wärmeerzeugung während des Herstellungsvorganges und verschiedene schädliche Auswirkungen der Qualitätsminderung und Verfestigung der wärmeabgebenden Mischung vermeiden und ultradünne wärmeabgebende Geräte mit hoher Geschwindigkeit erzeugen kann und welches es ermöglicht, die wärmeabgebende Mischung gleichförmig zu verteilen und innerhalb einer Hülle zu fixieren, um dadurch jede Bewegung und/oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung zu verhindern und eine übermäßige wärmeabgebende Reaktion der Mischung zu unterdrücken.

Als Ergebnis hat sich gezeigt, daß das Heizprinzip eines wärmeabgebenden Gerätes dieser Art auf einer Wärmeerzeugung beruht, die mit der Oxidation eines Metallpulvers eintritt, und die Geschwindigkeit dieser Oxidation bzw. der wärmeabgebenden Reaktion wird zu einem großen Teil von der Menge des Wassers beeinflusst.

Das heißt, um diese Oxidation zu fördern, ist ein geeigneter Grad an Feuchtigkeit von zentraler Bedeutung, denn die Reaktion wird merklich verzögert, wenn zu viel oder zu wenig Feuchtigkeit vorhanden ist. Eine gute Ausgeglichenheit zwischen der erforderlichen Feuchtigkeit und der Luftzufuhr (Sauerstoff) soll die Geschwindigkeit der Oxidation oder der wärmeabgebenden Reaktion maximieren.

Zu wenig Feuchtigkeit führt zu einer Knappheit an für die Reaktion erforderlicher Feuchtigkeit, wenngleich ausreichend Luft vorhanden ist. Zu viel Feuchtigkeit führt zu feuchten Hemmschichten, welche die Luftzufuhr verringern, wodurch die Reaktion verzögert wird.

Der Erfinder hat herausgefunden, daß die Verwendung einer pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung, das heißt, einer wärmeabgebenden Mischung, die so viskos wie eine Paste ist, es möglich macht, ein ultradünnes wärmeabgebendes Gerät mit hoher Produktionsgeschwindigkeit herzustellen, weil die Mischung leicht durch Druck, wie z. B. Siebdruck, oder durch Beschichtung übertragen werden kann, und da jede überschüssige Feuchtigkeit feuchte Hemmschichten bildet, welche die Luftzufuhr verringern, wodurch der Fortgang jeder wärmeabgebenden Reaktion im wesentlichen gestoppt wird, können alle Qualitätsvermindernungen der wärmeabgebenden Mischung im Prozeß und die verschiedenen nachteiligen Auswirkungen der Verfestigung der Mischung verhindert werden.

Der Erfinder hat ebenfalls herausgefunden, daß es, wenn die wärmeabgebende Mischung in eine viskose, pastenförmige Konfiguration gebracht wird, möglich ist, die wärmeabgebende Mischung gleichförmig innerhalb einer Hülle durch Drucken, z. B. durch Siebdrucken, oder durch Beschichten zu verteilen, und daß, wenn die pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf eine wasserabsorbierende, geschäumte Filmfolie, Papier, Wellpappe, Vollpappe, Vliesstoff, Webstoff oder eine poröse Folie oder auf eine wasserabsorbierende Schicht, die aus einem solchen Material gebildet ist, aufgetragen wird, möglich ist, die pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf einer solchen geschäumten Folie, einem Vliesstoff, einem Webstoff oder einer porösen Folie oder auf einer darauf gebildeten absorbierenden

Schicht zu fixieren, wodurch verhindert wird, daß sie sich bewegen kann.

Des weiteren hat der Erfinder herausgefunden, daß die Verwendung einer Drucktechnik, wie zum Beispiel des Siebdruckes, oder einer Laminierungstechnik, wie zum Beispiel der Beschichtung, die Bildung des wärmeabgebenden Gerätes in einer sehr dünnen Konfiguration ermöglicht, was zu einer Abnahme der Geschwindigkeit der wärmeabgebenden Reaktion pro Zeiteinheit führt, wodurch eine übermäßige wärmeabgebende Reaktion der wärmeabgebenden Mischung unterdrückt werden kann.

Zusätzlich dazu hat der Erfinder herausgefunden, daß dort, wo mit Hilfe einer Drucktechnik, wie z. B. dem Siebdruck, oder einer Beschichtungstechnik eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf ein Hüllmaterial, wie zum Beispiel Papier, Pappe, Vollpappe oder einen Vliesstoff, wie zum Beispiel Reyon, laminiert wird, der Schritt der Pulverzugabe im Prozeß zur Herstellung eines wärmeabgebenden Gerätes ausgelassen werden kann, was den Prozeß des Fabriksmanagements erleichtert, der zur Erfüllung der medizinischen Normen zur Herstellung von medizinischen Werkzeugen und Geräten und Arzneimittelversorgung in der Zukunft ausgeführt werden muß.

Des weiteren hat der Erfinder herausgefunden, daß dann, wenn ein Teil des Feuchtigkeitsgehaltes der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung, in welcher der Wasseranteil relativ hoch ist, in ein Hüllmaterial absorbiert wird, wie zum Beispiel ein Basismaterial und/oder ein Abdeckmaterial, die Hemmschichten verschwinden, wodurch jede mögliche schädliche Auswirkung überschüssiger Feuchtigkeit beseitigt wird.

Weiter hat der Erfinder herausgefunden, daß eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung das Basismaterial und das Abdeckmaterial miteinander verklebt und sich in rauhe Oberflächen des Basismaterials und des Abdeckmaterials verbeißt und daher durch diese Verankerungswirkung der wärmeabgebenden Mischung jede mögliche Verschiebung der Mischung innerhalb des wärmeabgebenden Gerätes nicht nur während des Herstellungsprozesses, sondern auch bei der Verteilung und während der Verwendung durch den Anwender verhindert werden kann.

Herkömmliche wärmeabgebende Fußwärmegeräte besitzen den Nachteil, daß die Wärmeerzeugung nicht vollständig kontrolliert werden kann. In manchen Fällen kann es zu einem plötzlichen Temperaturanstieg (bis auf etwa 90°C) kommen, wenn der Anwender seine Schuhe auszieht, mit dem Ergebnis, daß die Wärmedauer extrem kurz wird. Je nach Art der Schuhe und/oder der individuellen physischen Konstitution bringen derartige Geräte oft Probleme aufgrund unzureichender Wärmeerzeugung und Verbrennungen aufgrund übermäßiger Wärmeerzeugung mit sich. Es gibt viele Personen, die unter kalten Füßen leiden, und es besteht ein großer Bedarf an sicheren, wärmeabgebenden Fußwärmegeräten.

Die Temperatur der Fußsohle hängt mit dem Blutkreislauf zusammen und wird von Änderungen in der Umgebungstemperatur, wie zum Beispiel der Atmosphärentemperatur, in unterschiedlichem Ausmaß beeinflusst, das von Änderungen der Sohlentemperatur am Morgen, während des Tages, und in der Nacht, Änderungen der physischen Konstitution, den Mahlzeiten und dem Ausmaß an körperlicher Aktivität abhängt. Selbstverständlich ist dies nicht bei allen Personen gleich, sondern es gibt hier beträchtliche Unterschiede

zwischen den einzelnen Personen.

Des weiteren gibt es viele Faktoren, welche die Wärmeerzeugung beeinflussen, wie zum Beispiel die Art der Schuhe, die Art der Socken, ob er Schuh fest zugeschnürt oder offen ist, und die Art der Wärmeisolierung. Selbst wenn die Bedingungen für die Wärmeerzeugung konstant gehalten werden, und wenn die Bedingungen für die Wärmeerzeugung günstig sind, besteht die Gefahr einer zu hohen Wärmeerzeugung, was die Gefahr von Verbrennungen bedeutet. Im Gegensatz dazu kann es bei Bedingungen, die für die Wärmeerzeugung ungünstig sind, zu einer nicht zufriedenstellenden Wärmeerzeugung kommen, wobei sich das Gerät in der Folge als nutzlos erweist.

Im Gegensatz zu herkömmlichen wärmeabgebenden Fußwärmegeräten hat sich im Hinblick auf ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät mit einer darin durch Übertragung aufgenommenen wärmeabgebenden Mischung gezeigt, daß selbst dann, wenn der Anteil an Eisenpulver, einem wärmeerzeugenden Material, auf 60 Gewichtsprozent im Verhältnis zu allen Inhaltsstoffen erhöht wird, Lufthemmschichten (feuchtigkeitshaltige Schichten) in einer Pastenform, welche das Eisenpulver oder das wärmeerzeugende Material bedecken, luftdurchlässig werden können, wenn ihnen Feuchtigkeit als Ergebnis einer wärmeabgebenden Reaktion des Eisenpulvers entzogen wird, da die Übertragung der wärmeabgebenden Mischung durch die Verwendung eines Verdickers beeinflusst wird. Des weiteren kann die Luftzufuhr allmählich über die Oberfläche des Gerätes erlangt werden. Somit kann eine stabile Wärmeerzeugung erhalten werden, und wenn sich die Bedingungen für die Wärmeerzeugung ändern, kann immer noch eine vorteilhafte Wärmeerzeugung erzielt werden.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung wurde auf der Basis der zuvor beschriebenen Erkenntnisse entwickelt, und demgemäß ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes und das wärmeabgebende Fußwärmegerät zu schaffen, welches eine wärmeabgebende Reaktion der wärmeabgebenden Mischung hemmt und jeden möglichen Wärmeverlust aufgrund von Wärmeerzeugung während der Herstellung und verschiedene nachteilige Auswirkungen der Qualitätsverminderung und Verfestigung der wärmeabgebenden Mischung verhindert; welches eine gleichförmige Verteilung der wärmeabgebenden Mischung während der Anwendung einer Übertragungs- bzw. Laminierungstechnik, wie zum Beispiel Drucken, z. B. Siebdrucken, oder Beschichten ermöglicht und die Laminatzuverlässigkeit verbessert, um somit die Produktqualität zu stabilisieren, wodurch die Herstellung eines ultradünnen Gerätes auf einfache Weise und mit hoher Geschwindigkeit möglich wird; welches es möglich macht, daß die pastenförmige wärmeabgebende Mischung gleichförmig aufgetragen und innerhalb einer Hülle durch Laminierung der wärmeabgebenden Mischung auf eine wasserabsorbierende, geschäumte Filmfolie, Papier, Wellpappe, Vollpappe, Vliesstoff aus zum Beispiel Reyon, Webstoff, oder eine poröse Filmfolie oder auf eine wasserabsorbierende Schicht, die aus einem solchen Material gebildet ist, verankert wird, wodurch verhindert wird, daß sich die wärmeabgebende Mischung bewegen und verschieben kann; und welches es möglich macht, daß die pastenförmige wärmeabgebende Mischung so weit wie möglich

durch eine Dickenverringerung hinsichtlich der Zusammensetzung vor einer zu starken wärmeabgebenden Reaktion bewahrt wird.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes und das wärmeabgebende Fußwärmegerät zu schaffen, bei dem eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf ein Hüllmaterial, wie zum Beispiel Papier, Wellpappe, Vollpappe oder Vliesstoff, wie zum Beispiel aus Reyon, mit Hilfe einer Siebdrucktechnik übertragen wird, so daß der Schritt der Pulverübertragung beseitigt werden kann, was die Anforderungen an das Fabriksmanagement zur Erfüllung der medizinischen Normen für die Herstellung von medizinischen Werkzeugen und Geräten und pharmazeutischen Versorgung in der Zukunft erleichtert.

Der Erfinder hat herausgefunden, daß es durch Auftrag einer pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung auf ein filmähnliches oder folienähnliches Basismaterial, durch darauffolgendes Anordnen eines filmähnlichen oder folienähnlichen Abdeckmaterials darauf, wobei das Basismaterial und das Abdeckmaterial durch die Verwendung der Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung und darauffolgendes Ausschneiden des sich ergebenden Laminats in einer Form, die zur Abdeckung der gewünschten Anwendungsstelle erforderlich ist, auch möglich ist, ein ultradünnes wärmeabgebendes Fußwärmegerät zu erzeugen, so daß die pastenförmige wärmeabgebende Mischung innerhalb einer Hülle gleichförmig verteilt und verankert wird, und daß jede übermäßige wärmeabgebende Reaktion der wärmeabgebenden Mischung so weit wie möglich verhindert wird.

Die vorliegende Erfindung wurde auf der Basis der zuvor beschriebenen Erkenntnisse entwickelt, und demgemäß ist es eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes und das wärmeabgebende Fußwärmegerät zu schaffen, wobei das wärmeabgebende Gerät erzeugt wird, indem eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf ein filmähnliches oder folienähnliches Basismaterial gegeben und danach ein filmähnliches oder folienähnliches Abdeckmaterial darauf gegeben wird, wobei mindestens eines der Materialien aus der Gruppe des Basismaterials und des Abdeckmaterials wasserabsorbierend ist oder durch bestimmte Behandlung wasserabsorbierend gemacht wird, wobei das Basismaterial und das Abdeckmaterial durch die Verwendung der Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung zusammengeklebt werden, danach das sich ergebende Laminat in einer entsprechenden Form ausgeschnitten wird, um eine erwünschte Fußstelle zu bedecken, wobei eine wärmeabgebende Reaktion der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung unterdrückt wird, und jeder mögliche Wärmeverlust aufgrund einer Wärmeerzeugung während eines Herstellungsschrittes, eine Qualitätsverminderung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung und verschiedene nachteilige Auswirkungen einer Verfestigung der wärmeabgebenden Mischung verhindert werden, und wobei das Gerät in Form eines ultradünnen wärmeabgebenden Fußwärmegerätes hergestellt werden kann, so daß eine Bewegung und Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung verhindert und jede übermäßige wärmeabgebende Reaktion der wärmeabgebenden Mischung so weit wie möglich vermieden wird.

Um die oben genannten Aufgaben zu erfüllen, umfaßt ein erstes Verfahren zur Herstellung eines wärmeabge-

benden Fußwärmegerätes gemäß der vorliegenden Erfindung (im folgenden als erstes Verfahren der Erfindung bezeichnet) folgendes: das Auftragen einer wärmeabgebenden Mischung in pastenförmiger, viskoser Form durch Drucken oder Beschichten auf eine Oberfläche eines filmähnlichen oder folienähnlichen Basismaterials und in mindestens einem vorherbestimmten Abschnitt auf einer solchen Oberfläche mit einer derartigen Konfiguration, daß eine wahlweise Stelle eines menschlichen Fußes bedeckt wird, und das darauffolgende Auftragen eines filmähnlichen oder folienähnlichen Abdeckmaterials auf die pastenförmige wärmeabgebende Mischung, um somit die wärmeabgebende Mischung zu bedecken, wobei mindestens das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder Teile davon gasdurchlässig sind.

Das erste Verfahren der Erfindung wird nun im Detail beschrieben.

Das erste Verfahren der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die zu verwendende wärmeabgebende Mischung eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung ist und nicht in Pulverform vorliegt, wie dies bei Geräten des Standes der Technik der Fall ist.

Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung ist nicht besonders eingeschränkt, solange sie eine Komponente umfaßt, die mit Sauerstoff in der Umgebungsluft reagiert, um eine wärmeabgebende Reaktion zu erzeugen und in der Lage ist, zu fließen, wenn Druck von außen aufgebracht wie. Das heißt, es gibt keine bestimmten Einschränkungen hinsichtlich der Mischung, solange die Mischung durch Drucken, wie zum Beispiel Siebdrucken, oder Beschichten übertragen und/oder laminiert werden kann. Eine derartige pastenförmige wärmeabgebende Mischung kann durch Regeln des Mischungsverhältnisses der erforderlichen Komponenten erhalten werden, das heißt, durch das Verhältnis von Wasser, einem wasserabsorbierenden Polymer und/oder einem Verdicker zu anderen Komponenten.

Im ersten Verfahren der Erfindung bietet die Anwendung einer derartigen pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung als wärmeabgebende Mischung insbesondere die unten angeführten verschiedenartigen Vorteile.

Das heißt, im ersten Verfahren der Erfindung vereinfacht die Verwendung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung den Prozeß der Laminierung durch Drucken, wie zum Beispiel durch Siebdrucken, oder Beschichten sehr und ermöglicht eine rasche Erzeugung eines ultradünnen wärmeabgebenden Fußwärmegerätes. Des weiteren ermöglicht das Verfahren eine gleichförmige Verteilung der wärmeabgebenden Mischung innerhalb einer Hülle. Darüber hinaus weist die pastenförmige wärmeabgebende Mischung, wenn sie auf einen geschäumten Film bzw. eine Folie, Papier, Vliesstoff aus Reyon oder ähnlichem, auf Webstoff oder einen porösen Film/Folie aufgetragen wird, eine hohe Verankerungseigenschaft auf, so daß sie sich in die Poren des Films oder der Folie verbeißt, was eine Bewegung und/oder Verschiebung der Mischung verhindert.

In diesem Fall kann, wenn ein solcher Film oder eine solche Folie wasserabsorbierende Eigenschaften aufweist und die pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf den Film oder die Folie laminiert wird, oder wenn eine wasserabsorbierende Schicht am Film oder der Folie gebildet und die pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf die wasserabsorbierende Schicht laminiert wird, die gesamte wärmeabgebende Mischung oder ein Teil davon leichter am geschäumten Film bzw.

der Folie, dem Papier, dem Vliesstoff, dem Webstoff oder dem porösen Film bzw. der Folie oder an der darauf gebildeten wasserabsorbierenden Schicht befestigt werden, mit dem Ergebnis, daß die Mischung sicher vor Bewegung und Verschiebung geschützt werden kann.

Die Verwendung einer Laminattechnik durch Drucken, wie zum Beispiel Siebdrucken, oder Beschichten ermöglicht die Herstellung eines sehr dünnen wärmeabgebenden Gerätes. Im Gegensatz zu wärmeabgebenden Mischungen des Standes der Technik in Pulverform besitzt die pastenförmige wärmeabgebende Mischung eine Fläche, die für den Kontakt mit Luft beschränkt ist, so daß die Menge ihrer Wärmeerzeugung pro Zeiteinheit begrenzt ist. Somit wird eine übermäßige wärmeabgebende Reaktion der wärmeabgebenden Mischung unterdrückt. Aufgrund der Tatsache, daß die wärmeabgebende Mischung pastenförmig ist und eine dünne Schicht darstellt, wird des weiteren jede Bewegung und/oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung selbst verhindert.

Des weiteren wird gemäß eines ersten Verfahrens der Erfindung dort, wo die pastenförmige wärmeabgebende Mischung durch Drucken, wie zum Beispiel Siebdrucken, oder Beschichten auf ein wasserabsorbierendes Hüllmaterial, wie zum Beispiel einen geschäumten Film bzw. eine Folie, Papier, Wellpappe, Vollpappe, Vliesstoff aus Reyon oder ähnlichem, Webstoff oder porösen Film bzw. Folie übertragen bzw. laminiert wird, der Schritt der Pulverzugabe beseitigt, und dies vereinfacht den Prozeß des Werksmanagements zur Einhaltung der medizinischen Normen bei der Herstellung von medizinischen Werkzeugen und Arzneimitteln in der Zukunft.

Im ersten Verfahren der Erfindung bietet die Verwendung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung verschiedene Vorteile, wie sie oben beschrieben wurden. Insbesondere dort, wo bei der Herstellung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung der Anteil an Wasser in der wärmeabgebenden Mischung höher ist und wo zusätzlich ein wasserabsorbierendes Polymer und/oder ein Verdicker in die Mischung gemischt wird, damit die Mischung als pastenförmige, viskose wärmeabgebende Mischung gebildet werden kann, kann der Prozeß der Übertragung bzw. der Laminierung durch Drucken oder Beschichten sehr leicht durchgeführt werden, und es kann eine rasche Produktion eines ultradünnen wärmeabgebenden Gerätes erreicht werden. Des weiteren bildet freies Wasser oder überschüssiges Wasser Hemmschichten, welche die Zufuhr von Luft verhindern, mit dem Ergebnis, daß die wärmeabgebende Reaktion im wesentlichen gestoppt wird. Dies ist wünschenswert, da verschiedene nachteilige Auswirkungen, welche andernfalls aufgrund eines Wärmeabgabeverlustes während des Herstellungsprozesses, einer Qualitätsverminderung der wärmeabgebenden Mischung und der Verfestigung der wärmeabgebenden Mischung entstehen könnten, verhindert werden.

In den wärmeabgebenden Mischungen des Standes der Technik ist der Anteil von Wasser nur so groß, daß eine wärmeabgebende Reaktion ermöglicht wird und daß es zu keiner Bildung einer feuchtigkeitsbasierenden Hemmschicht auf der Oberfläche des Metallpulvers, insbesondere auf der Oberfläche von Eisenpulver, kommt, und daher schreitet die wärmeabgebende Reaktion leicht und kontinuierlich durch Kontakt der Mischung mit Luft fort. Daher kommt es zu einer wärmeabgebenden Reaktion, nachdem die Mischung geladen wurde, und bevor ein als solches hergestelltes wärmeabgebendes Gerät in eine Außenhülle eingeschlossen wird,

kommt es zu einem Verlust aufgrund der wärmeabgebenden Reaktion, was zu einer Qualitätsverminderung der wärmeabgebenden Mischung führt. Darüber hinaus verfestigen sich durch die wärmeabgebende Reaktion erzeugte Massen, was zu verschiedenen Problemen wie zum Beispiel einer verringerten Ausbeute, Problemen bei der Handhabung, umständliche zusätzliche Aufgaben für die Werkswartung, Unannehmlichkeiten hinsichtlich der Werksbetriebszeiten und/oder der Arbeitsstunden und unangenehmer Arbeit bei der Behandlung der verfestigten Massen führt.

Im ersten Verfahren der Erfindung gibt es keine bestimmte Einschränkung hinsichtlich des Verfahrens zur Ablage einer pastenförmigen, viskosen, wärmeabgebenden Mischung auf das Basismaterial. Vorzugsweise jedoch wird die Mischung mit Hilfe bekannter Drucktechniken, wie zum Beispiel dem Dickfilm-Druck, dem Tiefdruck, dem Offset-Druck, dem Siebdruck, oder durch Sprühen oder durch Beschichten oder Übertragen mit Hilfe eines Kopfbeschichters, einer Walze und/oder eines Applikationsgerätes aufgetragen.

Alle herkömmlichen wärmeabgebenden Mischungen besitzen Benetzungseigenschaften, die ihnen von ihrem Wassergehalt verliehen werden, aber der Anteil des Wassers darin reicht nur aus, um die Wärmereaktionen zu ermöglichen. Daher besitzt die Mischung nur eine schlechte Fließfähigkeit, was es extrem schwierig macht, die Mischung gleichförmig innerhalb einer vorherbestimmten Fläche auf dem Basismaterial durch bloßes Daraufwerfen zu verteilen.

Im Gegensatz dazu wird der wärmeabgebenden Mischung gemäß dem ersten Verfahren der Erfindung bei der Herstellung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung ein Verdicker hinzugefügt, so daß die Mischung von pastenförmigem, viskosem Charakter ist. Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung kann leicht durch Drucken, wie zum Beispiel Siebdrucken, oder Beschichten übertragen werden und ermöglicht eine rasche Produktion des ultradünnen wärmeabgebenden Gerätes. Darüber hinaus bildet jede vorhandene freie Feuchtigkeit und jedes überschüssige Wasser Hemmschichten, um die Menge der Luftzufuhr zu verringern, so daß es beinahe nicht möglich ist, daß es zu einer wärmeabgebenden Reaktion kommt.

Wenn der Anteil des Wassers in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung relativ hoch ist, so daß die darin enthaltene Feuchtigkeit und das überschüssige Wasser Hemmschichten bilden, kann ein Teil des Wassergehaltes der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung vom Basismaterial und/oder einem Hüllmaterial, wie zum Beispiel einem Abdeckmaterial, absorbiert werden, oder dies kann durch eine wasserabsorbierende Schicht geschehen, die sich auf dem Basismaterial und/oder dem Abdeckmaterial befindet. Danach verschwinden die Hemmschichten, und Probleme aufgrund von überschüssigem Wasser können somit beseitigt werden.

Im ersten Verfahren der Erfindung umfaßt die wärmeabgebende Mischung, welche die pastenförmige wärmeabgebende Mischung darstellt, als wesentliche Inhaltsstoffe Wasser, ein wasserabsorbierendes Polymer, einen Verdicker und andere Materialien, das heißt, andere Materialien als jene, die für die wärmeabgebende Reaktion erforderlich sind, einschließlich einer Kohlekomponente, wie zum Beispiel Kohle oder Aktivkohle, zur Förderung der Wärmeerzeugung, und ein Metallchlorid zur Spaltung eines Oxidfilms auf der Oberfläche eines Metallpulvers und kontinuierlichen Erzeugung einer wärmeabgebenden Reaktion. Wenn es erwünscht



ist, können ein anorganischer oder organischer Wasserrückhalter, ein pH-Einsteller, ein oberflächenaktives Mittel zur Verbesserung der Verteilung und/oder ein Schaumverhinderungsmittel in die Mischung eingebunden werden. Somit ist die wärmeabgebende Mischung in ihrer Gesamtheit pastenförmig.

Die Anteile der verschiedenen Inhaltsstoffe der wärmeabgebenden Mischung können je nach Art des wasserabsorbierenden Polymers, den Arten der wärmeabgebenden Materialien und der Kohlenkomponente und der Art des Metallchlorids unterschiedlich sein, aber im allgemeinen ist es wünschenswert, daß das wasserabsorbierende Polymer im Bereich zwischen 0,05 und 7,5 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteilen des wärmeabgebenden Materials liegt, der Verdicker zwischen 0,05 und 10 Gewichtsteilen, die Kohlenkomponente zwischen 1,5 und 20 Gewichtsteilen, und das Metallchlorid zwischen 1 und 10 Gewichtsteilen. Im ersten Verfahren der Erfindung wird Wasser zu einer Mischung aus den oben genannten Inhaltsstoffen hinzugefügt, so daß die gesamte Mischung pastenförmig wird. In diesem Fall kann eine vorherbestimmte Menge an Metallchlorid in Wasser aufgelöst oder fein verteilt werden, wobei die sich daraus ergebende Lösung oder Dispersion einer Mischung aus dem wasserabsorbierenden Polymer, dem Verdicker und der Kohlenkomponente hinzugefügt wird, um insgesamt eine pastenförmige Mischung zu erhalten.

Im ersten Verfahren der Erfindung besitzt die wie oben beschriebene in Pastenform hergestellte wärmeabgebende Mischung im allgemeinen einen Viskositätsbereich (bei 20°C) von vorzugsweise 50.000 bis 6.500.000 cP gemessen nach dem im folgenden beschriebenen Verfahren.

Wenn die Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung zu niedrig ist oder unter 50.000 cP liegt, besitzt die wärmeabgebende Mischung eine schlechte Übertragbarkeit durch Drucken oder Beschichten, einen übermäßigen Wassergehalt, der zu einer Verringerung der Übertragung anderer Inhaltsstoffe und einer verkürzten Dauer der Wärmeerzeugung führt. Des weiteren führt der geringe Viskositätsgrad zu einer Trennung des Metallpulvers, wie zum Beispiel des Eisenpulvers, was es schwierig macht, die Gleichförmigkeit der Inhaltsstoffe aufrechtzuerhalten, und dazu führt, daß ein Teil der, pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung aus der vorherbestimmten Stelle im Basismaterial sickert. Darüber hinaus kann es ein niedriger Viskositätsgrad erfordern, daß eine große Menge an Feuchtigkeit nach dem Übertragungsvorgang vom Basismaterial und/oder dem Abdeckmaterial absorbiert wird, daß ein Basismaterial und/oder Abdeckmaterial spezieller Konstruktion verwendet wird, und eine komplizierte Struktur für die wärmeabgebende Mischung verwendet wird. Wenn die Viskosität über 6.500.000 cP liegt, wird die Übertragbarkeit der Mischung nachteilig beeinflusst, was zu schwankenden Übertragungsmengen und der Erzeugung einer wärmeabgebenden Reaktion auf der Oberfläche führt.

Mit Viskosität wird hierin ein Wert gemeint, der als solcher bei einer Temperatur von 20°C mit Hilfe eines Viskometers (Modell BH) gemessen wird, welches von TOKIMEC INC. hergestellt wird, einen Nummer-7-Rotor verwendet, der mit 2 Umdrehungen pro Minute läuft, und wobei in Verbindung damit ein Kelch mit einem Innendurchmesser von 85 mm verwendet wird.

Im ersten Verfahren der Erfindung, wo die pastenförmige wärmeabgebende Mischung wie oben beschrieben Wasser, ein wasserabsorbierendes Polymer, einen Ver-

dicker und andere Materialien einschließlich einem wärmeabgebenden Material, eine Kohlenkomponente und ein Metallchlorid umfaßt, weist die Mischung die erwünschten wärmeerzeugenden Eigenschaften auf. Wenn es jedoch erwünscht ist, eine weiter verbesserte Temperaturstabilität und eine weitere Verbesserung der Dauer der Wärmeerzeugung zu erzielen, können ein anorganischer oder organischer Wasserrückhalter, ein pH-Einsteller, ein oberflächenaktives Mittel zur besseren Verteilung, und/oder ein Schaumverhinderungsmittel auf vorteilhafte Weise der Mischung hinzugefügt werden, um eine insgesamt in Pastenform befindliche nützliche wärmeabgebende Mischung herzustellen.

Das heißt, es wird bevorzugt, das wasserabsorbierende Polymer im Bereich von 0,05 bis 7,5 Gewichtsteilen, den Verdicker im Bereich von 0,05 bis 10 Gewichtsteilen, die Kohlenkomponente im Bereich von 1,5 bis 20 Gewichtsteilen, das Metallchlorid im Bereich von 1 bis 10 Gewichtsteilen, den anorganischen oder organischen Wasserrückhalter im Bereich von 0,5 bis 10 Gewichtsteilen, den pH-Einsteller im Bereich von 0,1 bis 5 Gewichtsteilen, das oberflächenaktive Mittel für die bessere Verteilung, im Bereich von 0,1 bis 5 Gewichtsteilen und das Schaumverhinderungsmittel im Bereich von 0,1 bis 5 Gewichtsteilen relativ zu 100 Gewichtsteilen der wärmeerzeugenden Materialien zu verwenden. Im ersten Verfahren der Erfindung wird der Mischung insbesondere Wasser hinzugefügt, so daß die sich daraus ergebende Mischung in ihrer Gesamtheit in der Form einer Paste vorliegt. In diesem Fall kann das Metallchlorid in einer vorherbestimmten Menge Wasser aufgelöst oder fein eingestreut werden, wobei die sich daraus ergebende Lösung oder Dispersion in eine Mischung bestehend aus dem wasserabsorbierenden Polymer, dem Verdicker, der Kohlenkomponente, dem anorganischen oder dem organischen Wasserrückhalter, dem pH-Einsteller, dem oberflächenaktiven Mittel und dem Schaumverhinderungsmittel zugegeben wird, wobei die Mischung in ihrer Gesamtheit pastenförmig wird.

Auch in diesem Fall liegt, wie oben erwähnt, die Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung im allgemeinen vorzugsweise innerhalb des Bereiches von (bei 20°C) 50.000 bis 6.500.000 cP gemessen gemäß dem oben beschriebenen Verfahren.

Bei den für das erste Verfahren nützlichen wasserabsorbierenden Polymeren handelt es sich typischerweise um polymere Materialien, die Wasser und/oder eine wässrige Lösung eines Metallchlorids gut und in großen Mengen absorbieren können. Im speziellen wird für das wasserabsorbierende Polymer eine Art von Material oder eine Mischung aus zwei oder mehreren Arten von Materialien verwendet, die zum Beispiel aus der Gruppe bestehend aus Stärke-Polyacrylnitrilcopolymeren ausgewählt werden, die in der japanischen Patentschrift Nr. 49-43395 offenbart werden, vernetzten Polyalkylenoxiden, die in der Japanischen Patentschrift Nr. 51-39672 offenbart werden, Verseifungsprodukten aus ungesättigten Vinylester-Ethylen-Carbonsäure-Copolymeren, selbstvernetzenden Polyacrylaten, hergestellt durch eine Suspensionspolymerisation mit umgekehrter Phase, offenbart in der japanischen Patentschrift Nr. 54-30710, Reaktionsprodukten eines Polyvinylalkoholpolymers und eines zyklischen Anhydrids, offenbart in der japanischen Patentauslegeschrift Nr. 54-20093, vernetzten Polyacrylaten, offenbart in der japanischen Patentauslegeschrift Nr. 59-84305, und einem vernetzten N-Vinylacetamid (wasserabsorbierendes Mittel) (hergestellt von Showa Denko K. K.; Handelsbezeichnung:

NA-010). Diese Materialien können zur Verbesserung ihrer hydrophilen Eigenschaften mit einem oberflächenaktiven Mittel behandelt oder in Kombination mit einem solchen verwendet werden. Einige dieser wasserabsorbierenden Polymere können Wasser und/oder eine wässrige Lösung aus Chlorid absorbieren, um einen Verdickungseffekt zu erzielen, aber ihre Hauptfunktion besteht darin, Wasser und/oder eine wässrige Metallchloridlösung gleichförmig und in großer Menge zu absorbieren.

Als wasserabsorbierendes Polymer können im Handel erhältliche Polymere dieser Art verwendet werden, wie zum Beispiel Produkte von Sanyo Kasei K. K., wie zum Beispiel Sanwet IM-300, Sanwet IM-300MPS, Sanwet IM-1000, Sanwet IM-300MS und Sanwet IM-1000MPS; Produkte von Seitetsu Kagaku K. K., wie zum Beispiel Aquakeep 4S und Aquakeep 4SH; Produkte von Sumitomo Kagaku K. K., wie zum Beispiel Sumikagel NP-1020, Sumikagel NP-1040, Sumikagel SP-520 und Sumikagel N-1040; Produkte von Kurare K. K., wie zum Beispiel KI GEL 201-K und KI GEL 201K-F2; und Produkte von Arakawa Kagaku K. K., wie zum Beispiel Arasoap 800 und Arasoap 800F.

Besonders bevorzugt unter diesen am Markt erhältlichen wasserabsorbierenden Polymeren sind Sanwet IM-300MPS und Sanwet IM-1000MPS, hergestellt von Sanyo Kasei K. K.; Sumikagel NP-1020 und Sumikagel NP-1040, hergestellt von Sumitomo Kagaku K. K.; KI Gel 201-K und KI Gel 201-F2, hergestellt von Kurare K. K.; und Arasoap 800F, hergestellt von Arakawa Kagaku K. K., wobei alle diese in der Lage sind, Wasser und eine wässrige Metallchloridflüssigkeit rasch und in großer Menge zu absorbieren.

Bei Verdickungsmitteln, die sich für die Verwendung im ersten Verfahren der Erfindung eignen, handelt es sich typischerweise um Materialien, die Wasser und/oder eine wässrige Lösung eines Metallchlorids absorbieren können, um dadurch die Kegeleindringung zu verbessern oder der Mischung eine thixotrope Charakteristik zu verleihen. Insbesondere werden für den Verdicker eine Art von Material oder eine Mischung aus zwei oder mehreren Arten von Materialien ausgewählt, wie zum Beispiel aus den Polyacrylaten, wie Bentonit, Stearat und Natriumpolyacrylat; Alginate, wie Gelatin, Polyethylenoxid, Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Tragantgummi, Johannisbrotgummi, Guar Gum, Gummiarabikum und Natronalginat; wasserabsorbierende Mittel auf Stärkebasis, wie zum Beispiel Pektin, Carboxyvinylpolymer, Dextrin, Alphastärke und Verarbeitungsstärke; Verdickungsmittel auf Polysaccharidbasis, wie zum Beispiel Karrageen und Agar; Verdickungsmittel auf der Basis von Zellulosederivaten, wie zum Beispiel CMC, Ethylzelluloseacetat, Hydroxyethylzellulose, Methylzellulose und Hydroxypropylzellulose; polymere Materialien auf Acrylsulfonsäurebasis (z. B. "CS-6HS", hergestellt von Nippon Shokubai K. K.); und wasserlösliche Zelluloseester und Poly-N-Vinylacetoamide. Diese Materialien können zur Verbesserung ihrer hydrophilen Eigenschaften mit einem oberflächenaktiven Mittel behandelt oder in Kombination mit einem solchen verwendet werden. Diese wasserabsorbierenden Polymere können Wasser und/oder eine wässrige Lösung aus Metallchlorid absorbieren, um die Kegeleindringung zu verbessern und einen thixotropen Effekt zu erzielen.

Spezifische Beispiele für die oben erwähnten wasserlöslichen Zelluloseether sind unterschiedliche Methylzelluloseprodukte, hergestellt durch Etherifizierung von Zellulose mit einer Methoxylgruppe (Metolose SM15,

Metolose SM25, Metolose SM400 und Metolose SM4000, hergestellt von Shin-Etsu Kagaku Kogyo K. K.); unterschiedliche Hydroxypropylmethylzelluloseprodukte, hergestellt durch Etherifizierung von Zellulose mit einer Hydroxypropoxylgruppe (Metolose 60SH-50, Metolose 60SH-4000, Metolose 90SH-4000, Metolose 90SH-3000, und Metolose 90SH-100 000), und unterschiedliche Hydroxymethylzelluloseprodukte, hergestellt durch Etherifizierung von Zellulose mit einer Hydroxyethoxylgruppe (hergestellt von Shin-Etsu Chemical Co.; Handelsbezeichnungen Metolose 60SH-50, Metolose 60SH-4000, Metolose 90SH-4000, Metolose 90SH-3000, und Metolose 90SH-100 000, hergestellt von Shin-Etsu Kagaku Kogyo K. K.).

Wenn eine wässrige Lösung eines solchen wasserlöslichen Zelluloseethers auf beispielsweise eine vorherbestimmte Temperatur (Verdickungsstarttemperatur) erwärmt wird, wird die Viskosität der Lösung verringert. Bei weiterer Erwärmung auf eine höhere Temperatur wird die absorbierte Feuchtigkeit freigegeben, so daß die Viskosität der Lösung zunimmt und die Lösung in den Zustand eines Gels übergeht (diese Erscheinung wird im folgenden als Gelatierung bezeichnet). Die freigesetzte Feuchtigkeit bildet Hemmschichten, um eine wärmeabgebende Reaktion zu verringern. Während das Gel abkühlt, absorbiert es Feuchtigkeit, um wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurückzukehren.

Die Verdickungsstarttemperatur eines wasserlöslichen Zelluloseethers wird von der Art des Etherifizierungsmittels, dem Grad der Ersetzung, dem Molekulargewicht der Zellulose und, wenn Zelluloseether in Form einer Lösung hinzugefügt wird, durch die Konzentration derselben beeinflusst, und dort, wo ein anderer Zusatzstoff hinzugefügt wird, durch die Art des Zusatzstoffes und die Menge des Zusatzstoffes (Konzentration), sowie ebenso durch die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs und die Geschwindigkeit der Abkühlung. Wenn daher ein wasserlöslicher Zelluloseether als Verdickungsmittel verwendet wird, werden die Art des Etherifizierungsmittels, der Grad der Ersetzung, das Zellulosemolekulargewicht, die Konzentration der Lösung und die Art der anderen Zusatzstoffe und die Menge (Konzentration) der Zusatzstoffe sowie die Zusammensetzung der wärmeabgebenden Mischung und der beabsichtigte Umfang der Verwendung derselben auf geeignete Weise ausgewählt, um die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs und die Geschwindigkeit der Abkühlung dadurch zu kontrollieren, um auf geeignete Weise eine höchstmögliche Wärmeerzeugungstemperatur auszuwählen.

Im Falle einer wässrigen Lösung mit 2 Gewichtsprozent wasserlöslichem Zelluloseether (z. B. Metolose SM4000, hergestellt von Shin-Etsu Kagaku Kogyo K. K.), der keine Zusatzstoffe beigemischt wurden, beträgt die Verdickungsstarttemperatur zum Beispiel 55°C, aber wenn 5 Gewichtsprozent Natriumchlorid (NaCl) oder 5 Gewichtsprozent Natriumcarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) beigefügt werden, beträgt die Verdickungsstarttemperatur 40°C. Wenn das Gerät direkt auf einen menschlichen Körper gelegt wird, gibt Metolose SM4000 eine absorbierte Feuchtigkeit bei nicht mehr als einer Sicherheitstemperatur (43°C) frei, um dadurch eine wärmeabgebende Reaktion zu hemmen.

Wenn 5 Gewichtsprozent  $\text{Al}_2(\text{SO}) \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  hinzugefügt werden, beträgt die Verdickungsstarttemperatur von Metolose SM4000 immer noch 45°C, und bei dieser Temperatur gibt Metolose SM4000 eine absorbierte Feuchtigkeit rund um das



Metallpulver frei, um die wärmeabgebende Reaktion zu hemmen.

Im Falle einer wässrigen Lösung mit 2 Gewichtsprozent wasserlöslichem Zelluloseether (z. B. Metolose 60SH-4000), in der keine Zusatzstoffe enthalten sind, beträgt die Verdickungsstarttemperatur 75°C, aber wenn 5 Gewichtsprozent Natriumchlorid (NaCl) hinzugefügt werden, liegt die Verdickungsstarttemperatur bei 70°C, und wenn 5 Gewichtsprozent Natriumcarbonat hinzugefügt werden, beträgt die Verdickungsstarttemperatur 45°C. Bei diesen Temperaturen setzt Metolose 60SH-4000 eine absorbierte Feuchtigkeit rund um das Metallpulver frei, um die wärmeabgebende Reaktion zu hemmen.

Wenn 5 Gewichtsprozent  $\text{Al}_2(\text{SO}_4) \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  hinzugefügt werden, beträgt die Verdickungsstarttemperatur von Metolose 60SH-4000 50°C, und bei dieser Temperatur setzt Metolose 60SH-4000 eine absorbierte Feuchtigkeit frei, um die Menge des freien Wassers rund um das Metallpulver zu erhöhen und dadurch die wärmeabgebende Reaktion zu hemmen.

Zusatzstoffe, die sich zur Einstellung der Verdickungsstarttemperatur des oben erwähnten Verdickers gut eignen, sind zum Beispiel das oben erwähnte Natriumchlorid und das Natriumcarbonat, anorganische Substanzen, wie zum Beispiel Aluminiumsulphat, Hydrate, ein niedriger Alkohol, wie zum Beispiel Ethanol, mehrwertige Alkohole, wie zum Beispiel Polyethylenglycol und Glycerin, und die oben erwähnten wasserabsorbierenden Polymere und Verdickungsmittel.

Poly-N-Vinylacetamid ist ein Material, das durch Radikalkettenpolymerisation von N-Vinylacetamid erhalten wird. Es gibt zwei Arten: eine mit einer geraden Kettenstruktur, welche wasserlöslich ist, und die andere mit einer vernetzten Struktur, die wasserunlöslich ist. Ein Beispiel für das wasserunlösliche Poly-N-Vinylacetamid ist ein Mikrogel, welches aufgrund des Unterschiedes in der Vernetzungsdichte als Geliermittel wirkt. Insbesondere wird für das Poly-N-Vinylacetamid eine Art von Material oder eine Mischung aus zwei oder mehreren Arten von Material verwendet, welches zum Beispiel ausgewählt wird aus dem N-Vinylacetamid-Natriumacrylatcopolymer (GE-167, hergestellt von Showa Denko K. K.), N-Vinylacetamid-Homopolymer (GE-191, hergestellt von Showa Denko K. K.), und einem vernetzten N-Vinylacetamidmaterial (Mikrogel) (GX-205, hergestellt von Showa Denko K. K.). Diese Materialien können zur Verbesserung ihrer hydrophilen Eigenschaften mit einem oberflächenaktiven Mittel behandelt oder in Kombination mit einem solchen verwendet werden. Diese wasserabsorbierenden Polymere können Wasser und/oder eine wässrige Lösung aus Metallchlorid absorbieren, um die Kegeleindringung zu verbessern und einen thixotropen Effekt zu erzielen.

Natürlich können das wasserabsorbierende Polymer und der Verdicker nicht streng voneinander getrennt werden. Das wasserabsorbierende Polymer und der Verdicker sind vorzugsweise dergestalt, daß sie die Absorption und Freigabe von Wasser bei Temperaturschwankungen wiederholen, um dadurch eine Temperatursteuerung zu ermöglichen.

Wenngleich es möglich ist, organische Substanzen als wärmeabgebendes Material im ersten Verfahren der Erfindung zu verwenden, werden doch Metallpulver, die keinen unangenehmen Geruch während des Reaktionsprozesses erzeugen, einschließlich Eisenpulver, Zinkpulver, Aluminiumpulver und Magnesiumpulver oder ein Pulver aus einer Legierung bestehend aus zwei oder

mehreren Arten solcher Metalle oder ein vermischtes Pulver aus solchen Metallpulvern verwendet. Aus dieser Gruppe der Metallpulver wird Eisenpulver besonders bevorzugt verwendet, wenn alle Faktoren wie Sicherheit, Handhabbarkeit, Kosten, Qualitätssicherung und Stabilität berücksichtigt werden.

Als Beispiele für die Kohlekomponente sollen Ruß, Graphit und Aktivkohle genannt werden, und als Beispiele für das Metallchlorid sind Alkalimetallchloride, wie zum Beispiel Natriumchlorid und Kaliumchlorid, und Alkalierdmetallchloride, wie zum Beispiel Kalziumchlorid und Magnesiumchlorid, zu nennen.

Bei dem anorganischen und organischen Wasserrückhalter handelt es sich um ein Mittel zum Zurückhalten von Wasser, das nicht nur dazu dient, Wasser freizugeben, wenn die wärmeabgebende Reaktion schwächer wird, sondern auch, um Hohlräume in der wärmeabgebenden Mischung zu füllen, um dadurch auf vorteilhafte Weise einen Kontakt zwischen der Umgebungsluft und der wärmeabgebenden Mischung zu ermöglichen.

Spezifische Beispiele eines derartigen Wasserrückhalters sind Perlit, Cristobalit, Vermiculit, poröse Kieselsubstanzen, Silicate, wie zum Beispiel Calciumsilicat, Kieselerde-substanzen, wie zum Beispiel Siliciumdioxid, Kieselgur und Tonerde, Glimmerpulver, Ton, Magnesiumoxid, wie z. B. Talk, usw., Silicapulver, Holzmehl und Zellstoffpulver.

Für den pH-Einsteller, das oberflächenaktive Mittel und das Schaumverhinderungsmittel werden ein herkömmlicher pH-Einsteller, wie zum Beispiel Natriumpolyphosphat, und andere Metalle des Standes der Technik als solche verwendet.

Wenn in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung überschüssiges Wasser vorhanden ist, kann ein Teil des Wassers vom Basismaterial und/oder dem Abdeckmaterial absorbiert werden.

Es wird erwünscht, daß das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial wasserabsorbierende Eigenschaften aufweisen. Materialien mit wasserabsorbierenden Eigenschaften sind jedoch nicht besonders eingeschränkt, solange das Material wasserabsorbierend und film- oder folienartig ist. Spezifische Beispiele für ein derartiges Material wären geschäumte Filme bzw. Folien, Papier, Wellpappe, Vollpappe, Vliesstoff aus Reyon oder ähnlichem, Webstoff oder poröse Filme bzw. Folien.

Im ersten Verfahren der Erfindung können Basismaterial und Abdeckmaterial grundsätzlich von der gleichen Art sein, aber da die wärmeabgebende Mischung, welche Wärme durch ihren Kontakt mit Luft erzeugt, die Wärmequelle des Gerätes ist, müssen mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder Teile von diesen gasdurchlässig sein.

Wenn bei der Bildung eines solchen ultradünnen wärmeabgebenden Materials eine weitere Dickenverringering (auf eine Dicke von etwa 1 mm oder weniger) und eine Gewichtsverringering erwünscht sind, wird es zu einer Verringerung der Menge der wärmeabgebenden Reaktion pro Einheitsstunde kommen. Daher kann es mit einer bloßen Druckverringering basierend auf dem Sauerstoffverbrauch in der Luft innerhalb der Hülle durch die wärmeabgebende Mischung nicht möglich sein, einen derartigen Zustand verringerten Druckes beizubehalten, der ausreicht, um jede Bewegung und/oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung zu verhindern.

In einem solchen Fall ist es wünschenswert, die gesamte wärmeabgebende Mischung oder einen Teil da-

von am Basismaterial und/oder am Abdeckmaterial zu fixieren, so daß eine Bewegung und/oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung dadurch verhindert wird.

Besonders dann, wenn das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial eine glatte Oberfläche aufweisen, ist es wünschenswert, einen konkav-konvexen Abschnitt auf der Oberfläche an mindestens einer Kontaktstelle mit der wärmeabgebenden Mischung physisch auszubilden, oder einen Wasserabsorbierer mit wasserabsorbierenden Eigenschaften auf eine Seite oder beide Seiten des Basismaterials und/oder des Abdeckmaterials zu legen, um dadurch einen konkav-konvexen Abschnitt an der Kontaktstelle des Basismaterials und/oder des Abdeckmaterials mit der wärmeabgebenden Mischung zu bilden. Somit kann die Haftung des Basismaterials und/oder des Abdeckmaterials an der wärmeabgebenden Mischung verstärkt werden, um eine Bewegung und/oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung aufgrund der Haftung, die sich aus der Wasserabsorption der wärmeabgebenden Mischung und dem wie oben erwähnten konkav-konvex ausgebildeten Abschnitt ergibt, zu verhindern.

Der Wasserabsorbierer ist nicht auf bestimmte Weise eingeschränkt, solange der Wasserabsorbierer tatsächlich wasserabsorbierend ist, gleichgültig, ob sein Material selbst wasserabsorbierende Eigenschaften aufweist oder nicht. Spezifische Beispiele für einen Wasserabsorbierer sind solche, die aus geschäumtem Film bzw. Folie, Papier, Wellpappe, Vollpappe, Vliesstoff aus Reyon oder ähnlichem, gebildet aus wasserabsorbierenden Fasern, Webstoff oder porösem Film bzw. Folie, bestehen; solche, die aus geschäumtem Film bzw. Folie, Papier, Vliesstoff, Webstoff oder einem porösen Film bzw. Folie bestehen, hergestellt, um ein wasserabsorbierendes Mittel durch Imprägnierung, Beladung oder Übertragung zu enthalten oder zu tragen, um dadurch wasserabsorbierende Eigenschaften zu erlangen, und solche, umfassend eine Kombination aus geschäumtem Film bzw. Folie, Papier, Vliesstoff, Webstoff oder porösem Film bzw. Folie und einem wasserabsorbierenden geschäumten Film bzw. Folie, Papier, Vliesstoff, Webstoff oder einem porösen Film bzw. Folie, zugeschnitten auf eine der Fläche der wärmeabgebenden Mischung entsprechenden Größe, wobei die Kombination auf die wärmeabgebende Mischung gegeben wird, um wasserabsorbierende Eigenschaften zu erhalten.

Da in dem ersten Verfahren der Erfindung das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial an mindestens einer Kontaktstelle mit der wärmeabgebenden Mischung oder mit Wasserabsorbierern mit einer wasserabsorbierenden Schicht ausgestattet sind, welche ein wasserabsorbierendes Mittel durch Imprägnierung, Beladung oder Übertragung enthält oder trägt, ist es wünschenswert, die gesamte wärmeabgebende Mischung oder einen Teil davon in den konkaven-konvexen Abschnitt und/oder die wasserabsorbierende Schicht einzubetten, um auf diese Weise jede Bewegung und/oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung zu verhindern.

Damit im ersten Verfahren der Erfindung jede Bewegung oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung besser verhindert werden kann, ist es wünschenswert, daß sowohl im Basismaterial als auch im Abdeckmaterial an Kontaktstellen mit der wärmeabgebenden Mischung konkav-konvexe Abschnitte und/oder wasserabsorbierende Schichten ausgebildet werden, so daß ein Teil des Wassers in der wärmeabgeben-

den Mischung, das heißt überschüssiges Wasser, durch die konkaven-konvexen Abschnitte in das Basismaterial und/oder in das Abdeckmaterial absorbiert werden kann.

Da die Bewegung der wärmeabgebenden Mischung innerhalb der Hülle auf diese Weise verhindert wird, kann verhindert werden, daß die wärmeabgebende Mischung zu einer Seite hin verschoben wird, mit dem Ergebnis, daß Schwankungen in der Erwärmungstemperatur und die Erzeugung abnormal hoher Temperaturen verhindert werden.

Wenn die Oberfläche des Basismaterials und/oder des Abdeckmaterials glatt ist, ist das Verfahren zur Rauhung (zur Bildung von konkaven und konvexen Ausformungen) der Oberfläche des Basismaterials und/oder des Abdeckmaterials nicht besonders eingeschränkt. Insbesondere jedoch ist es erwünscht, die Oberfläche durch eine physikalische Behandlung aufzurauen (um konkave und konvexe Ausformungen darauf zu bilden), wie zum Beispiel durch eine Coronabehandlung, damit die Oberfläche dadurch einen Benetzungsindex von mindestens etwa 38 Dyn oder mehr, vorzugsweise 40 Dyn oder mehr aufweist.

Wenn im ersten Verfahren der Erfindung mindestens die Stelle des Kontaktes mit der wärmeabgebenden Mischung im Basismaterial und/oder Abdeckmaterial mit einer gerauten Oberfläche oder konkaven und konvexen Ausbildungen und/oder mit einer wasserabsorbierenden Schicht versehen ist, verhindern das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial, wenn es aus einem wasserabsorbierenden Material hergestellt ist, sowie die geraute Oberfläche oder die konkaven und konvexen Ausbildungen eine Verschiebung oder Bewegung der wärmeabgebenden Mischung, und die wasserabsorbierende Schicht verhindert ebenfalls die Bewegung oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung, wodurch ein synergetischer Effekt erzielt werden kann, um eine Bewegung oder Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung noch besser zu verhindern. Des weiteren ist es dadurch möglich, daß ein Teil des Wassers in der wärmeabgebenden Mischung, das heißt überschüssiges Wasser, vom Basismaterial und/oder dem Abdeckmaterial absorbiert werden kann.

Wenn eine wasserabsorbierende Schicht im Basismaterial und/oder im Abdeckmaterial an der Stelle des Kontaktes mit der wärmeabgebenden Mischung ausgebildet ist, werden andere Inhaltsstoffe der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung außer Wasser von der wasserabsorbierenden Kraft der wasserabsorbierenden Schicht hin zum Basismaterial und/oder dem Abdeckmaterial gezogen, und ein Teil dieser Inhaltsstoffe imprägniert die wasserabsorbierende Schicht, um einen starken Verankerungseffekt zu bewirken. In diesem Fall ist daher keine bestimmte Behandlung zur Oberflächenrauung erforderlich.

Beispiele für das wasserabsorbierende Mittel sind die zuvor erwähnten wasserabsorbierenden Polymere und Verdicker. Daher handelt es sich bei der wasserabsorbierenden Schicht um eine Schicht, die aus diesen Polymeren oder Verdickern gebildet ist.

Wie bereits bemerkt, umfassen das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial, welche im ersten Verfahren der Erfindung verwendet werden, ein derartiges Material mit einer einschichtigen Konstruktion und eines, welches aus mehreren Schichten zusammengesetzt ist, die übereinander in der Richtung der Dicke der Schicht laminiert sind.

Bei der oben erwähnten Verbindung bedeutet der

Begriff "laminiert", daß einzelne Schichten zur Gänze oder teilweise durch Laminierung oder auf andere Weise miteinander verbunden werden, und auch daß einzelne Schichten einfach übereinander gelegt werden und daß sie an einer örtlichen Stelle, wie zum Beispiel einem

umfänglichen Kantenabschnitt oder einem mittigen Abschnitt, durch Thermofixierung, Verkleben, Adhäsion, Heißschmelzkleben oder Laminierung miteinander verbunden werden.

Wenn das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial wie zuvor beschrieben aus einer einzigen Schicht bestehen (Einzelfilm oder Einzelfolie), ist es, um eine Bewegung und/oder Verschiebung derselben zu verhindern, wünschenswert, daß die Oberfläche des Films oder der Folie, falls sie flach und glatt ist, geraut wird (konkav-konvex ausgebildet), oder daß ein geschäumter Film/Folie, Papier, Vliesstoff, Webstoff oder poröser Film/Folie als Film oder Folie verwendet wird. Wenn es sich dabei um wasserabsorbierende Materialien handelt, so daß das Material zum Beispiel aus wasserabsorbierenden Fasern zusammengesetzt ist, kann ein solches Material durch Imprägnierung, Übertragung, Laminierung oder Beladung dazu gebracht werden, diese zu enthalten oder aufzunehmen, um dadurch ein wasserabsorbierendes Verhalten anzunehmen. In diesem Fall führt die Verwendung eines geschäumten Films oder einer Folie, wie zum Beispiel eines Schwammes, eines Vliesstoffes oder eines Webstoffes, zu einer guten Haftung mit einer Haftschrift, welche im folgenden beschrieben wird. Wenn das Basismaterial mehrere Schichten umfaßt, das heißt, zwei oder mehrere Schichten aus Film oder Folie miteinander laminiert werden, können die zuvor angeführten als typische Beispiele erwähnt werden.

Sowohl das Basismaterial als auch das Abdeckmaterial müssen die erforderlichen Festigkeitsmerkmale aufweisen, wie zum Beispiel Zugfestigkeit, und vorzugsweise sind sie in ihrer Gesamtheit biegsam, um über eine verbesserte Anpassungsfähigkeit an die Fußoberfläche zu verfügen.

Daher können sich das Basismaterial und das Abdeckmaterial hinsichtlich der Dicke je nach Verwendungszweck beträchtlich unterscheiden und sind, was ihre Dicke betrifft, nicht spezifisch eingeschränkt. Im allgemeinen liegt die Dicke im Bereich von etwa 5 bis 5000 µm, und wenn das Gerät direkt auf den Fuß des Anwenders aufgelegt wird, wird ein Dickenbereich von 10 bis 1500 µm, insbesondere von 20 bis 1000 µm bevorzugt. Für die allgemeine Verwendung wird ein Dickenbereich von 5 bis 2500 µm und insbesondere von 10 bis 2000 µm bevorzugt.

Eine Dicke von weniger als 5 µm hinsichtlich des Basismaterials und des Abdeckmaterials ist nicht wünschenswert, weil dies nicht zur erforderlichen mechanischen Festigkeit führt und die Schichtdicke dadurch nur schwer ausgeglichen werden kann.

Wenn die Dicke des Basismaterials und des Abdeckmaterials über 5000 µm liegt, sind diese Materialien nur eingeschränkt biegsam, selbst wenn sie aus einem geschäumten Material, wie zum Beispiel einem Schwamm, bestehen, und ihre Anpassungsfähigkeit an die Oberfläche des Fußes des Anwenders ist außerordentlich schlecht. Des weiteren fühlen sie sich rau und unvorteilhaft an. Ein weiterer Nachteil einer solchen Schichtdicke besteht darin, daß das wärmeabgebende Fußwärmegerät als Ganzes zu dick wird.

Daher ist es besonders wünschenswert, daß sowohl das Basismaterial als auch das Abdeckmaterial inner-

halb des Dickenbereiches von 15 bis 1000 µm liegen, weil dieser Dickenbereich die erforderliche mechanische Festigkeit und gute Biegsamkeit ermöglicht.

Das Basismaterial und das Abdeckmaterial können aus geschäumtem oder nicht geschäumtem Film oder Folie aus einem polymeren Material hergestellt sein. Wenn ein geschäumter Film oder Folie verwendet wird, kann die wärmeabgebende Mischung dazu gebracht werden, sich in den Film oder die Folie zu verbeißen, wodurch eine Bewegung und Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung verhindert wird.

Beispiele für das polymere Mischungsmaterial eines derartigen Films oder einer Folie sind Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyurethan, Polystyren, verseiftes Ethylen-Vinylacetatcopolymer, und Ethylen-Vinylacetatcopolymer.

Damit der auf dem polymeren Material gebildete nichtgeschäumte Film oder die Folie über Gasdurchlässigkeit verfügt, können viele verschiedene Verfahren einschließlich einem Verfahren verwendet werden, bei dem Belüftungsöffnungen durch einen Zugvorgang während der Bildung des Films oder der Folie gebildet werden, oder einem Verfahren, bei dem Belüftungsöffnungen durch Extraktion eines bestimmten Inhaltsstoffs aus dem Film oder der Folie gebildet werden, und einem weiteren Verfahren, bei dem nach der Bildung des Films oder der Folie Belüftungsöffnungen mechanisch mit Hilfe eines Durchstechvorgangs wie zum Beispiel Stanzen und Nadeln gebildet werden. Mit all diesen Verfahren kann ein poröser Film oder eine solche Folie erhalten werden.

Es gibt unterschiedliche Arten geschäumter Filme oder Folien aus polymerem Material, einschließlich geschäumte Filme oder Folien mit geschlossenen Zellen oder offenen Zellen, gebildet durch Schäumung, welche an gegenüberliegenden Oberflächen offen sind; solche, bei denen nach dem Schäumungsprozeß der Film oder die Folie gepreßt wird, wodurch die darin vorhandenen geschlossenen Zellen oder die offenen Zellen gebrochen werden, damit sie mit den gegenüberliegenden Oberflächen kommunizieren können, wodurch der Film oder die Folie gasdurchlässig gemacht wird; und solche, die selbst nach dem Schäumen keine Gasdurchlässigkeit aufweisen und gasdicht bleiben.

Papier und Stoffe, wie zum Beispiel Webstoffe, Wirkstoffe, und Vliesstoffe sind gasdurchlässig, weil sie über darin ausgebildete Belüftungsporen und/oder Belüftungspfade verfügen, welche mit den gegenüberliegenden Oberflächen kommunizieren. Zu Fasern, die als Komponentenfasern solcher Stoffe verwendet werden können, gehören zum Beispiel natürliche Fasern, mit natürlichen Fasermaterialien wiedergewonnene Fasern, wie zum Beispiel Viskosefasern, halbsynthetische Fasern, synthetische Fasern und Mischungen aus zwei oder mehreren Arten dieser Fasern.

Zu den natürlichen Fasern gehören pflanzliche Fasern, wie zum Beispiel Baumwolle und Hanf, und tierische Fasern, wie zum Beispiel Seide und tierische Haare. Zu polymeren Materialien als Komponenten von synthetischen Fasern gehören zum Beispiel Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyurethan, Polystyren, verseiftes Ethylen-Vinylacetatcopolymer und Ethylen-Vinylacetatcopolymer.

Damit im ersten Verfahren der Erfindung das wärmeabgebende Fußwärmegerät besser an einen gekrümmten Abschnitt, einen dehnbaren Abschnitt und/oder ei-

nen biegsamen Abschnitt des Fußes des Anwenders angelegt werden kann, und um sich besser an die Bewegung des dehnbaren Abschnittes und auch des biegsamen Abschnittes anzupassen, ist es wünschenswert, daß das Basismaterial und das Abdeckmaterial, das heißt, die Hülle des Gerätes, aus einem dehnbaren Material und insbesondere aus einem streckbaren Material hergestellt ist.

In anderen Worten: wenn das Basismaterial und das Abdeckmaterial, das heißt, die Hülle, aus einem dehnbaren und insbesondere streckbaren Material hergestellt ist, weist die Hülle gute Dehn-/Schrumpfeigenschaften auf, so daß sie sich leichter der Bewegung verschiedener Abschnitte des Fußes des Anwenders anpassen kann, wie zum Beispiel eines gekrümmten Abschnittes, eines dehnbaren Abschnittes, und eines biegsamen Abschnittes, während sie gleichzeitig den engen Kontakt damit beibehält. Des weiteren fühlt sich die Hülle nicht steif an und erzeugt auch kein unvorteilhaftes Gefühl, wodurch das Gerät bei der Verwendung für einen verbesserten Tragekomfort sorgt. Darüber hinaus kann ein Auseinanderfallen des Gerätes während der Verwendung sicher verhindert werden, was zu einer verbesserten Wärmewirkung führt.

Zu Beispielen für solche dehnbaren Materialien, die sich zur Verwendung als Basismaterial und Abdeckmaterial eignen, gehören Materialien, die aus synthetischen Harzen mit hoher Dehnbarkeit hergestellt werden, wie zum Beispiel Polyethylen und Polypropylen.

Dehnbare Materialien für das Basismaterial und das Abdeckmaterial, das heißt, dehnbare Filme oder Folien, sind nicht auf bestimmte Weise eingeschränkt, solange die Filme oder Folien aus Materialien hergestellt sind, welche Dehn- bzw. Schrumpfungseigenschaften aufweisen. Besonders typische Beispiele für solche Materialien sind jedoch geschäumte Filme bzw. Folien, Vliesstoffe, Webstoffe, oder poröse Filme/Folien, die über Dehn- und Schrumpfeigenschaften verfügen und zur Klebeverbindung mit der wärmeabgebenden Mischung sehr gut geeignet sind. Diese Materialien werden bevorzugt, solange sie eine wasserabsorbierende Fähigkeit aufweisen, oder wenn sie mit einer wasserabsorbierenden Fähigkeit oder einer verbesserten wasserabsorbierenden Fähigkeit ausgestattet sind, indem ihnen diese durch Imprägnierung, Ablagerung, Beladung oder Übertragung verliehen wurde, und zwar unabhängig davon, ob sie selbst wasserabsorbierend sind. Der Grund dafür liegt darin, daß ein solches Material überschüssiges Wasser in der wärmeabgebenden Mischung absorbieren kann, um eventuelle Hemmschichten zu entfernen und dadurch die wärmeabgebende Mischung in einem vorteilhaften Zustand zu erhalten.

Zu Materialien, die sich für dehnbare Filme und/oder Folien eignen, gehören Naturkautschuk, Synthesekautschuk und thermoplastische Elastomere. Thermoplastische Elastomere werden unter anderem bevorzugt, weil sie gute Dehn- und Schrumpfeigenschaften aufweisen, leicht handhabbar sind und gute Heißschmelzklebeeigenschaften aufweisen, was die Herstellung des wärmeabgebenden Gerätes wesentlich erleichtern kann.

Im ersten Verfahren der Erfindung ist es natürlich unabhängig davon, ob das Basismaterial und das Abdeckmaterial über Klebefähigkeit und Heißschmelz- oder Heißschweißseigenschaften verfügen, wünschenswert, daß das Basismaterial und das Abdeckmaterial rund um die wärmeabgebende Mischung herum durch Adhäsion, Heißschmelzkleben oder Thermofixierung abdichtend befestigt wird.

Spezifische Beispiele für Synthesekautschuk sind Butadienkautschuk, Isoprenkautschuk, Styren-Butadienkautschuk, Acrylnitril-Butadienkautschuk, Chlorprenkautschuk, Isobutylen-Isoprenkautschuk, Polyalkylen-sulfid, Siliconkautschuk, Poly(chlorfluorethylen), Vinylidenfluorid-6-Propylenfluoridcopolymer, Urethankautschuk, Propylenoxidkautschuk, Epichlorhydrinkautschuk, Acrylat-Acrylnitrilcopolymer und Acrylat-2-Chlorethylvinylethercopolymer.

Spezifische Beispiele für das thermoplastische Elastomer sind Olefinelastomere, Polyurethanelastomere und Polyesterelastomere.

Spezifische Beispiele für die Olefinelastomere sind Ethylen-Propylencopolymer, Ethylen-Propylen-Dien-terpolymer, sulfochloriertes Polyethylen, chloriertes Polyethylen und Ethylen-Vinylacetatcopolymer.

Zusätzlich zu jenem Fall, bei dem ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät in direkten Kontakt mit dem Fuß des Anwenders gebracht wird, kann es manchmal auch der Fall sein, daß ein Gerät durch Anlegen an die äußere Seite einer Socke oder durch Anlegen an die Sohle eines Schuhs verwendet wird. Im Gegensatz zu anderen Arten eines wärmeabgebenden Gerätes, welche auf andere Stellen wie zum Beispiel die Taille eines menschlichen Körpers aufgelegt werden, unterliegt das wärmeabgebende Fußwärmegerät beträchtlichen Schwankungen hinsichtlich des Zustandes der Luftzufuhr zum Gerät, welche abhängig sind von den Bedingungen, unter denen das Gerät angelegt wird, und den Anwendungsbedingungen, d. h., ob es zum Beispiel während des Gehens verwendet wird oder ob es bei nicht angelegtem Schuh verwendet wird.

Das heißt, das wärmeabgebende Fußwärmegerät unterliegt Schwankungen in der Stärke des Druckes, der durch das Gehen und auf andere Art darauf ausgeübt wird, so daß, wenn die Hülle aus einem geschäumten Material, wie zum Beispiel einem Schwamm, hergestellt ist, der Raum innerhalb der Hülle selbst entsprechend verringert oder ausgedehnt wird. Als Ergebnis dessen kommt es zu einer Art Pumpwirkung, so daß die Menge der Luftzufuhr zur wärmeabgebenden Mischung größer wird als im Falle eines wärmeabgebenden Gerätes zum Auftrag auf andere Stellen eines menschlichen Körpers.

Daher kann die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit der Hülle auf einen geringeren Wert beschränkt sein als jene einer Hülle für eine andere Art eines wärmeabgebenden Gerätes zur Anwendung auf anderen Stellen als auf dem Fuß. Somit kann die Hülle zusammengesetzt sein aus einem einseitigen Film oder einer Folie mit Gasdurchlässigkeit, oder sie kann so konstruiert sein, daß sie nur im Hinblick auf einen Teil der beiden Seiten oder einer Seite desselben gasdurchlässig ist.

Wenn daher befürchtet wird, daß die Innentemperatur des wärmeabgebenden Gerätes selbst zu hoch ansteigen und dadurch Niedertemperaturverbrennungen verursachen könnte, ist es wünschenswert, daß das wasserabsorbierende Polymer und/oder der Verdicker die darin enthaltene Feuchtigkeit freigibt, um Hemmschichten oder ähnliches zu bilden und dadurch eine wärmeabgebende Reaktion zu verhindern, um die Temperatur zu senken. Wenn in einem anderen Fall die Innentemperatur des wärmeabgebenden Gerätes selbst so sehr abfällt, daß die erwünschte Wärmewirkung nicht erzielt wird, ist es wünschenswert, daß das wasserabsorbierende Polymer und/oder der Verdicker die freie Feuchtigkeit absorbieren kann, um die dadurch gebildeten Hemmschichten zu entfernen und einen guten Kontakt mit Luft zu ermöglichen.

Im ersten Verfahren der Erfindung ist es erforderlich, daß mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil eines dieser Materialien gasdurchlässig ist. Die Gasdurchlässigkeit hat große Auswirkungen auf die Steuerung der Reaktionsgeschwindigkeit der wärmeabgebenden Mischung und/oder der wärmeabgebenden Temperatur, und daher ist die Steuerung der Gasdurchlässigkeit wünschenswert, um somit eine effektive Wärmewirkung zu erzielen und jede Niedertemperaturverbrennung zu verhindern, um die Sicherheit zu garantieren. Für eine hochpräzise Steuerung der Gasdurchlässigkeit ist es wünschenswert, die Gasdurchlässigkeit des Films auf der Basis der Feuchtigkeitsdurchlässigkeit zu steuern. Insbesondere die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit sollte innerhalb eines Bereiches von 50 bis 10.000 g/m<sup>2</sup> · 24 Stunden und insbesondere im Bereich von 100 bis 5.000 g/m<sup>2</sup> · 24 Stunden in Übereinstimmung mit dem ASTM-Verfahren liegen (E-96-80D-Verfahren).

Eine Feuchtigkeitsdurchlässigkeit von weniger als 50 g/m<sup>2</sup> · 24 Stunden ist unerwünscht, weil die erzeugbare Menge der Wärmeerzeugung zu klein ist, um eine ausreichende Wärmewirkung zu erzeugen. Eine Feuchtigkeitsdurchlässigkeit von mehr als 10.000 g/m<sup>2</sup> · 24 Stunden ist ebenfalls unerwünscht, weil dies zu einem zu starken Anstieg der wärmeabgebenden Temperatur führt, was eine Niedertemperaturverbrennung verursachen kann. Daher wird der Feuchtigkeitsdurchlässigkeitsbereich von 100 bis 5.000 g/m<sup>2</sup> · 24 Stunden im Hinblick auf den gasdurchlässigen Film besonders bevorzugt, weil dieser Feuchtigkeitsdurchlässigkeitsbereich eine Wärmeerzeugung mit bestmöglicher Temperatur ermöglicht, was zu einer ausreichenden Wärmewirkung führt und wobei keine Gefahr einer Niedertemperaturverbrennung besteht.

Das Verfahren zur Herstellung des Basismaterials oder des Abdeckmaterials auf eine Weise, bei der ein Teil des Materials über eine Gasdurchlässigkeit verfügt, ist auf kein bestimmtes Verfahren beschränkt. Zu diesem Zweck kann jedoch in jenem Fall, wo das Basismaterial oder das Abdeckmaterial, welches gasdurchlässig ist, zum Beispiel aus einer einzigen Schicht besteht, das Basismaterial oder das Abdeckmaterial teilweise mit Klebstoff, der über die Oberfläche desselben aufgetragen wird, abgedichtet werden, oder in jenem Falle, wo das gasdurchlässige Basismaterial oder das Abdeckmaterial laminiert ist, können separate Teilstücke des Films oder der Folie über das Material laminiert werden, um derartige Poren teilweise abzudecken.

Im ersten Verfahren der Erfindung ermöglicht die Verwendung einer pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung die Laminierung einer Schicht durch Übertragen, Drucken, Sprühen, Beschichten oder ähnlichem auf einen Film geringer Dicke in der Größenordnung von zum Beispiel 0,02 bis 1,5 mm, vorzugsweise von 0,1 bis 1,00 mm, wobei weiters die Laminierung einzelner Schichten auf eine gleichförmige Dicke ermöglicht wird. Dies ermöglicht die Durchführung einer Hochgeschwindigkeitsverarbeitung, eine sehr präzise Steuerung abgelegter Bereiche auf dem Film, die Produktion eines dünnen Films und eine Ausgeglichenheit der Filmstärke.

In diesem Fall führt die pastenförmige wärmeabgebende Mischung eine Funktion ähnlich jener des Klebstoffes beim Verbinden des Basismaterials mit dem Abdeckmaterial aus, und daher ist es nicht erforderlich, die Materialien rund um die wärmeabgebende Mischung herum auf abdichtende Weise zu verkleben. Um jedoch

die Qualität und Zuverlässigkeit des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes zu verbessern, ist es wünschenswert, daß das Basismaterial und das Abdeckmaterial durch Thermofixierung, Adhäsion oder Heißschmelzkleben rund um die pastenförmige wärmeabgebende Mischung herum auf abdichtende Weise verklebt wird.

Im ersten Verfahren der Erfindung kann der vorherbestimmte Bereich, in welchen die pastenförmige wärmeabgebende Mischung durch Lamination gegeben wird, so geformt werden, daß er eine erwünschte Stelle eines Fußes abdeckt. Beispiele für eine solche Stelle umfassen einen Teil der Sohle eines Fußes; die gesamte Sohle, einen Teil des Ristes des Fußes, den gesamten Rist; einen Teil oder die Gesamtheit der Sohle oder des Ristes und einen Teil oder die Gesamtheit eines seitlichen Abschnittes des Fußes, und einen Teil oder die Gesamtheit der Sohle des Fußes, einen Teil oder die Gesamtheit eines seitlichen Abschnittes, und einen Teil oder die Gesamtheit des Ristes.

Beispiele für einen Teil der Sohle des Fußes umfassen die Zehen, den Zehenansatz, den Fußballen, den Fußsohlenbogen und die Ferse. Beispiele für die Form eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, welches die Sohle des Fußes bedeckt, wären halbkreisförmig und halbellipsenförmig. Beispiele für die Formen eines Basismaterials und eines Abdeckmaterials zum Abdecken des Zehenansatzes, des Fußballens, des Fußsohlenbogens und der Ferse wären rechteckig, quadratisch, trapezförmig, oval, ellipsenförmig, kreisförmig, halbellipsenförmig und hufeisenförmig.

Um die gesamte Fußsohle abzudecken, kann das Gerät wie eine Innensohlenabdeckung eines Schuhs geformt sein. Ein weiteres Beispiel für die Abdeckungsform kann darin bestehen, daß eine Ausbauchung, welche dem Abschnitt des Fußsohlenbogens der Innensohlenabdeckung entspricht, von einem zusammengedrückten Abschnitt der Innensohlenabdeckung absteht, was dem Fußsohlenbogen des Fußes entspricht.

In diesem Fall zum Beispiel ist klar, daß der Fußsohlenbogen eine bestimmte Höhe aufweist, wenn man ihn von der Seite betrachtet. Daher kann die Form eines wärmeabgebenden Gerätes, welches die gesamte Sohle des Fußes bedeckt, dergestalt sein, daß sie die Sohle des Fußes bedeckt, wie dies im folgenden beschrieben wird, und insbesondere den gesamten Bogenabschnitt der Fußsohle und einen Abschnitt der Seiten des Fußes.

Ein Beispiel für die Form eines wärmeabgebenden Gerätes, welches einen Teil oder die Gesamtheit der Sohle und einen Teil des Seitenabschnittes des Fußes bedeckt, kann eine Form sein, die dergestalt ist, daß das Gerät die Gesamtheit der Sohle und einen Abschnitt bedeckt, der sich von der Sohle rund um die Ferse und hinauf bis zu den Knöcheln erstreckt, und insbesondere einen Abschnitt, der sich von den Knöcheln nach hinten erstreckt. In diesem Fall kann das Gerät so geformt sein, daß der Abschnitt, welcher der Sohle entspricht, wie eine Innensohlenabdeckung geformt ist, und daß der Abschnitt, welcher jenen Abschnitt des Fußes bedeckt, der sich rund um die Ferse hin zu den Knöcheln erstreckt, das heißt, der Abschnitt, der sich von den Knöcheln nach hinten erstreckt, eine Ausbauchung im Anschluß an den Abschnitt der Innensohlenabdeckungsform umfaßt. Das Basismaterial und das Abdeckmaterial sind leicht verformbar, um sich dem ausgebauchten Umriss der Ferse in Reaktion auf die Ausbauchung der Ferse anzupassen.

Wenn das Basismaterial und das Abdeckmaterial über Streckungs- und/oder Dehnungs-Schrumpfeigen-



schaften verfügen, können das Basismaterial und das Abdeckmaterial leicht verformt werden, um sich zum Beispiel der Ausbauchung der Ferse anzupassen, indem sie teilweise in Relation zu der Ausbauchung gedehnt werden. Auf diese Weise sind das Basismaterial und das Abdeckmaterial gut verformbar, um ihre Form der komplexen Konkavkonvexen Form des Fußes anzupassen und dabei eine verbesserte Anpassung an Formänderungen aufzuweisen.

Um einen Teil oder die Gesamtheit der Sohle und einen Teil oder die Gesamtheit der seitlichen Abschnitte des Fußes abzudecken, kann das Gerät über eine entsprechende Form verfügen, damit es die Gesamtheit der Sohle oder den hinteren Abschnitt der Zehen und einen Teil des Fußes bedeckt, der sich von da weg und rund um den Kappenabschnitt und hinauf bis zum Ristabschnitt der Zehen erstreckt. Darüber hinaus kann das Gerät eine "tabi"-ähnliche Form (bei der eine Ausbuchtung für jede einzelne Zehe vorhanden ist) oder sockenähnliche Form aufweisen.

Die Form des Gerätes, bei der das Gerät die Gesamtheit der Sohle oder den hinteren Abschnitt der Zehen und einen sich davon erstreckenden Abschnitt und den Abschnitt rund um den Kappenabschnitt und bis zum ristseitigen Abschnitt der Zehen bedeckt, ist zum Beispiel dergestalt, daß das Gerät einen Ausbauchungsabschnitt ausweist, der in Verlängerung des innensohlenabdeckungsförmigen Abschnittes ausgebildet ist, welcher die Gesamtheit der Sohle bedeckt, wobei der ausgebauchte Abschnitt den Kappenabschnitt und den ristseitigen Abschnitt der Zehen bedeckt. In diesem Fall erstreckt sich der ausgebauchte Abschnitt in Übereinstimmung mit den Vertiefungen und Erhöhungen der Zehen und unabhängig von dem Größenunterschied solcher Vertiefungen und Erhöhungen, wobei der ausgebauchte Abschnitt entsprechend verformt wird, um den komplexen Unregelmäßigkeiten der Zehen und der Kappen zu folgen.

Die "Tabi"-Form oder Sockenform kann dergestalt sein, daß eine Socke, die symmetrisch in zwei Teile unterteilt ist, welche entlang einer Mittellinie des Bodens gemeinsam fortgeführt werden, mittig am Boden gefaltet wird, nachdem die Laminierung ausgeführt wurde, und Abschnitte, die sich von der Kappe durch den Rist bis zu den Knöcheln erstrecken, an den Kanten derselben mit den Kanten von Abschnitten, die sich von der Ferse zu den Knöcheln erstrecken, verbunden werden. Ein weiteres Formbeispiel kann dergestalt sein, daß ein Abschnitt der Socke, der sich von den Knöcheln hin zur Kappe erstreckt, in zwei Teile unterteilt wird, die zentral am Boden miteinander verbunden sind, und eine Ausbauchung in mittiger Verlängerung mit einem hinteren Endabschnitt des Bodens ausgebildet wird, um die Ferse bis zu den Knöcheln zu bedecken. Nachdem die Laminierung ausgeführt ist, werden die seitlichen Kanten der Ausbauchung mit den hinteren Kanten der Abschnitte, die sich von den Knöcheln zum Kappenabschnitt erstrecken, verbunden, und die seitlichen Kanten des Abschnittes, der sich von den Knöcheln zum Kappenabschnitt erstreckt, werden miteinander verbunden.

Natürlich sind das Basismaterial und das Abdeckmaterial in ihrer Form und Größe nicht besonders eingeschränkt, solange sie in Form und Größe größer sind als die wärmeabgebende Mischung, welche auf das Basismaterial laminiert wird. Insbesondere ist es jedoch wünschenswert, daß das Basismaterial und das Abdeckmaterial in ihrer Form der in Position gegebenen wärmeabgebenden Mischung ähnlich oder im wesentlichen ähn-

lich sind und größer ausgebildet sind als die wärmeabgebende Mischung, so daß sie eine Verlängerung in der Größenordnung von wenigen mm bis zu 20 mm über den Umfang der wärmeabgebenden Mischung hinaus in allen Richtungen aufweisen.

Wenn Massen der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung an mehreren Stellen auf das Basismaterial laminiert werden, können das Basismaterial und das Abdeckmaterial mit Hilfe der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung miteinander verklebt werden. Um natürlich eine verbesserte Qualität und eine verbesserte Zuverlässigkeit des Produktes im Hinblick auf das wärmeabgebende Fußwärmegerät zu gewährleisten, ist es wünschenswert, daß das Basismaterial und das Abdeckmaterial durch Thermofixierung, Adhäsion oder Heißschmelzkleben rund um die pastenförmige wärmeabgebende Mischung herum auf abdichtende Weise verklebt werden.

Das Verfahren zur Bildung des Basismaterials und des Abdeckmaterials in der vorherbestimmten Form ist nicht besonders eingeschränkt, aber eine solche Bildung kann durchgeführt werden, wenn das Basismaterial, das Abdeckmaterial und die pastenförmige wärmeabgebende Mischung miteinander laminiert werden, oder es kann auch danach zum Beispiel durch Stanzung oder Verschmelzung ausgeführt werden.

Bei jedem dieser Verfahren wird vom Standpunkt der Verringerung der Anzahl an Arbeitsschritten und der Arbeitszeit zur Kostenreduktion vorausgesetzt, daß die umfänglichen Kanten des Basismaterials und des Abdeckmaterials durch Thermofixierung oder Heißverschweißen miteinander verbunden werden, und daher ist es wünschenswert, daß das Stanzen oder Verschmelzen von Thermofixierwalzen oder Heißverschweißwalzen gleichzeitig mit dem Vorgang des Verklebens ausgeführt wird.

Bei dem wärmeabgebenden Fußwärmegerät der Erfindung, bei welchem eine Ausbauchung in Fortführung zum Gerät vorhanden ist, wird die wärmeabgebende Mischung in einem dünnen Film zwischen das Basismaterial und das Abdeckmaterial gestellt, wobei beide diese Materialien biegsam sind, und daher wird das Gerät in seiner Gesamtheit dünn ausgebildet. Dadurch kann die Ausbauchung leicht in entsprechendem Ausmaß entsprechend dem Fußsohlenbogen verformt werden, so daß die Ausbauchung der Ausnehmung des Fußsohlenbogens gut entsprechen kann, um die gesamte Sohle des Fußes auf wirksame Weise zu wärmen.

Wie oben beschrieben, wird die pastenförmige wärmeabgebende Mischung im ersten Verfahren der Erfindung durch Drucken oder Beschichten auf die Oberfläche des Basismaterials laminiert, und dies ermöglicht es, daß die pastenförmige wärmeabgebende Mischung als dünner Film und gleichmäßig laminiert werden kann. Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung kann jedoch auch abschnittsweise dick aufgetragen werden, um zusätzlich zur Wärmewirkung einen Zehendruckbehandlungseffekt zu bewirken.

Das heißt, es ist möglich, mindestens einmal auf einen Teil der Oberfläche der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung eine weitere Schicht der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung zu laminieren, um einen teilweise dickeren Abschnitt zu bilden, oder zumindest ein Metallpulver, ausgewählt aus dem Metallpulver, einem Wasserabsorbierer und einer Kohlenkomponente, durch Übertrag oder Sprühen auf einen Teil der Oberfläche der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung aufzutragen, welche auf das Basismaterial lami-



niert wurde, um dadurch die wärmeabgebende Mischung in diesem Teil dicker zu machen.

Auf diese Weise kann durch teilweises Verdicken der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung die Verteilung der Wärmeerzeugung gesteuert werden, oder indem die pastenförmige wärmeabgebende Mischung an einer Stelle, welche besonders kalteempfindlich, wie zum Beispiel bei den Zehenspitzen, dicker gemacht wird, ist es möglich, den Wärmeeffekt zu verbessern. Des weiteren ist es möglich, daß mindestens ein Metallpulver, ausgewählt aus dem Metallpulver, einem Wasserabsorbierer und einer Kohlenkomponente, auf die wärmeabgebende Mischung übertragen oder gesprüht wird, um Hemmschichten zu bilden, wodurch das Metallpulver Feuchtigkeit absorbiert, welche Hemmschichten bildet, so daß ein anfänglicher Temperaturanstieg des Fußwärmegerätes beschleunigt wird, wenn das Gerät aus einer gasdichten äußeren Hülle entnommen wird.

In diesem Fall kann die pastenförmige wärmeabgebende Mischung, die auf eine Oberfläche des Basismaterials aufgetragen wurde, an einer Position, welche einem wichtigen wärmetherapeutischen Punkt des Fußes und/oder der Umgebung desselben entspricht, örtlich dick ausgebildet werden, um einen vorteilhaften wärmetherapieähnlichen und/oder zehendruckbehandlungsähnlichen Effekt zu erzielen.

Natürlich ist die Anzahl der Stellen, an denen die pastenförmige wärmeabgebende Mischung dick ausgebildet wird, nicht auf eine einzige beschränkt, und die Mischung kann an zwei oder mehreren Stellen dick aufgetragen werden.

Des weiteren ist es im ersten Verfahren der Erfindung wünschenswert, daß zu einem beliebigen geeigneten Zeitpunkt, bevor ein fertiges wärmeabgebendes Fußwärmegerät in eine luftdichte Außenhülle eingeschlossen wird, eine Haftschrift auf einer freiliegenden Oberfläche entweder des Basismaterials oder des Abdeckmaterials ausgebildet wird, wobei das jeweils andere Material teilweise gasdurchlässig ist, weil es eine solche Anordnung möglich macht, daß das wärmeabgebende Fußwärmegerät durch Kleben sicher an der Fußoberfläche oder einer Socke oder einem Schuh befestigt werden kann.

Die Klebeschicht ist nicht speziell eingeschränkt, solange sie auf klebende Weise an der Fußoberfläche, der Socke und dem Schuh befestigt werden kann. Insbesondere kann als solche eine Schicht mit Umschlagarzneimitteln oder eine aus Klebstoffen gebildete Schicht erwähnt werden, die im folgenden beschrieben werden.

Klebstoffe, die zur Bildung einer solchen Klebschicht verwendet werden können, umfassen zum Beispiel lösemittelartige Klebstoffe, emulsionsartige Klebstoffe und heißschmelzende Klebstoffe.

Spezifische Beispiele für diese Klebstoffe sind Klebstoffe auf Kautschukbasis, Klebstoffe auf Vinylacetatbasis, Klebstoffe auf Ethylen-Vinylacetatbasis, Klebstoffe auf Polyvinylalkoholbasis, Klebstoffe auf Polyvinylacetatbasis, Klebstoffe auf Vinylchloridbasis, Acrylklebstoffe, Klebstoffe auf Polyamidbasis, Polyethylenklebstoffe, Klebstoffe auf Zellulosebasis, Polysulfidklebstoffe, und Heißschmelzklebstoffe mit Polymeren.

Spezifische Beispiel für heißschmelzende Klebstoffe umfassen ein Blockcopolymer vom Type A-B-A, gesättigtes Polyester-Hochpolymer, Polyamid-Hochpolymer, Acryl-Hochpolymer, Urethan-Hochpolymer, Polyolefin-Hochpolymer und Polyolefin-Copolymer, Modifizierungen dieser Materialien, und eine Mischung aus zwei

oder mehreren Arten dieser Materialien.

Die Modifizierungen sind jene heißschmelzenden Hochpolymere, von denen ein Teil durch eine andere Komponente ersetzt wird, um deren Eigenschaften, wie zum Beispiel Klebrigkeit oder Stabilität, zu verbessern.

Beim Blockcopolymer vom Typ A-B-A ist der A-Block ein Monovinyl, das ersetzt wird durch eine aromatische Verbindung A, wie zum Beispiel Styren oder Methylstyren, welches ein unelastischer Polymerblock ist, und der B-Block ist ein elastischer Polymerblock aus Konjugatdien, wie zum Beispiel Butadien oder Isopren. Spezifische Beispiele umfassen Styren-Butadien-Styren-Blockcopolymer, und Styren-Isopren-Styren-Blockcopolymer, und eine Mischung aus diesen.

Im Handel erhältliche Blockcopolymere vom Typ ABA umfassen Califlex TR-1101, Califlex TR-1107, Califlex TR-1111 (hergestellt von Shell Chemicals), und Solprene 418, hergestellt von Phillip Petroleum.

Von den zuvor erwähnten Klebstoffen werden Klebstoffe auf Kautschukbasis, Acrylklebstoffe und Klebstoffe, welche heißschmelzendes Hochpolymermaterial enthalten, bevorzugt, da eine aus solchen Klebstoffen bestehende Klebeschicht gut an einer Oberfläche, wie zum Beispiel die Fußoberfläche, eine Socke oder einen Schuh, anhaftet. Insbesondere wird eine Klebeschicht bevorzugt, welche ein hochschmelzendes Hochpolymermaterial enthält, weil dies eine gute anfängliche Haftung aufweist und auch eine sehr gute Haftung während der Wärmeanwendung aufweist.

Die Dicke der Klebeschicht ist nicht auf besondere Weise eingeschränkt, aber es wird ein Dickenbereich von 5 bis 1000 µm und insbesondere von 10 bis 500 µm und speziell von 15 bis 250 µm bevorzugt. Wenn die Dicke der Klebeschicht weniger als 5 µm beträgt, ist es schwierig, die erforderliche Haftungsfestigkeit zu erzielen. Eine Schichtdicke von mehr als 1000 µm ist nicht nur bedeutungslos, sondern auch unökonomisch.

Wenn im ersten Verfahren der Erfindung eine Klebeschicht auf einer freiliegenden Oberfläche des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes erzeugt wird, ist es wünschenswert, daß die freiliegende Oberfläche des Basismaterials oder des Abdeckmaterials geraut wird oder sich aus Papier, Wellpappe, Vollpappe, Webstoff, Vliesstoff aus Reyon oder ähnlichem zusammensetzt, oder aus einem Film oder eine Folie mit rauher Oberfläche, wie zum Beispiel einem geschäumten Film oder einer Folie, um eine erhöhte Bindefestigkeit der Klebeschicht mit dem Basismaterial oder dem Abdeckmaterial zu ermöglichen.

Wenn im ersten Verfahren der Erfindung eine Klebeschicht an einer Oberfläche des wärmeabgebenden Gerätes wie oben beschrieben gebildet wird, enthält oder trägt die Klebeschicht je nach Wunsch mindestens entweder einen medizinischen Umschlag, einen Infrarotfernstrahlungsapparat, magnetisches Material oder über die Haut aufnehmbare Arzneimittel. Somit können zusätzlich zum Wärmeeffekt der Wärmeerzeugung des wärmeabgebenden Gerätes zur Verbesserung der allgemeinen physischen Funktionen einschließlich Blutzirkulierung verschiedene andere Effekte einschließlich der Effekt eines medizinischen Umschlages, der Effekt einer Infrarotfernbestrahlung, der Effekt einer Magnetbehandlung und der Effekt einer endermalen Medikamentenanwendung erzielt werden, und alle diese Effekte können synergetisch zusammenwirken, um den allgemeinen oder lokalen therapeutischen Effekt zu vergrößern.

Das über die Haut aufnehmbare Arzneimittel ist nicht eingeschränkt, solange es über die Haut aufnehmbar ist.

Spezifische Beispiele dafür umfassen ein Hautstimulanzmittel, anodyne bzw. antiphlogistische Mittel, Mittel für das Zentralnervensystem (Schlafmittel bzw. Beruhigungsmittel, psychoneurotische Mittel usw.), harntreibende Mittel, hypotensive Mittel, koronargefäßerweiternde Mittel, hustenreizlindernde bzw. auswurfördernde Mittel, Antihistamine, herzhrythmisierende Mittel, Herzmittel, adrenokortikoide Hormonmittel, lokale Betäubungsmittel, und eine organische Säure, wie zum Beispiel Essigsäure, welche als Arzneimittel bei Dermato-  
 10 phytose eingesetzt wird. Natürlich kann je nach Bedarf eine Art dieser Arzneimittel oder eine Mischung aus zwei oder mehreren Arten davon verwendet werden.

Die Menge der verwendeten, über die Haut aufnehmbaren Arzneimittel ist nicht eingeschränkt, solange ein medizinischer Effekt dadurch erwartet werden kann, aber vom Gesichtspunkt des pharmakologischen Effektes und der Wirtschaftlichkeit sowie vom Standpunkt der Haftfähigkeit liegt die Arzneimittelverabreichung  
 20 geeigneterweise im Bereich von 0,01 bis 25 Gewichtsprozent und insbesondere im Bereich von 0,5 bis 15 Gewichtsprozent relativ zu 100 Gewichtsprozent des Klebstoffes.

Die Form des Infrarotfernradiators ist nicht auf eine bestimmte Konfiguration beschränkt. Im speziellen kann der Radiator zum Beispiel eine geformte Masse sein, welche als Zehendruckmittel dienen kann, um einen Zehendruckeffekt zu bewirken. Um jedoch die Biegsamkeit des wärmegebenden Fußwärmegerätes  
 25 und dessen Fähigkeit der Anpassung an die Fußoberfläche zu verbessern, wird bevorzugt, daß der Infrarotfern-radiator pulverförmig ist.

Wie oben beschrieben verwendet das erste Verfahren der Erfindung eine wärmeabgebende Mischung, die in  
 30 Pastenform viskosifiziert ist, welche eine außerordentlich gute Fließfähigkeit besitzt, was im Gegensatz zur wärmeabgebenden Mischung des Standes der Technik steht, die eine benetzende Eigenschaft hat und in Pulverform vorhanden ist. Dadurch kann die wärmeabgebende Mischung durch Drucken oder Beschichten mit hoher Geschwindigkeit auf das Basismaterial aufgetragen werden, wobei die Laminierung in darauffolgender Reihenfolge und präzise, gleichförmig und sehr dünn  
 35 innerhalb eines vorherbestimmten Raumes durchgeführt wird.

Daher kann die pastenförmige wärmeabgebende Mischung sehr dünn auf das Basismaterial laminiert werden. Dies ermöglicht es, ein ultradünnes wärmeabgebendes Fußwärmegerät zu erzeugen, so daß dessen Dicke kein Problem darstellt, wenn es in einen Schuh gegeben wird. Da das wärmeabgebende Fußwärmegerät  
 40 derart dünn hergestellt werden kann, bietet die Erfindung außerordentlich gute Vorteile, indem das Gerät gute Biegsamkeit aufweist und bei der Verwendung kein unangenehmes Gefühl hervorruft, und indem sich das Gerät gut an jede konvexe und konkave Form, wie zum Beispiel Kurven und Krümmungen, an der gewünschten Stelle des Fußes anpassen kann.

Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung kann innerhalb der vorherbestimmten Stelle am Basismaterial exakt laminiert werden, und dadurch kann die pastenförmige wärmeabgebende Mischung ohne Verlust präzise innerhalb eines Raumes verteilt werden, welcher  
 45 der gewünschten Stelle des Fußes entspricht. Da der Wärmeeffekt auf diese Weise wirksam auf die gewünschte Stelle am Fuß, welche Wärme benötigt, angelegt werden kann, kann ein guter Wärmeeffekt erzielt

werden, und allgemeine physische Funktionen einschließlich dem Blutkreislauf können auf wirksame Weise gefördert werden. Darüber hinaus kommt es bei der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung zu keinem Abgabeverlust von Pulver, wie dies bei der wärmeabgebenden Mischung bisher beobachtet wurde, und sie ermöglicht ein derartiges Werksmanagement, welches den medizinischen Normen für die Herstellung von  
 5 medizinischen Geräten und Arzneimitteln in der Zukunft entspricht.

Des weiteren kann, wie bereits erwähnt, die pastenförmige wärmeabgebende Mischung gleichförmig auf das Basismaterial laminiert werden, und dies verhindert die Entwicklung eines abnormal hohen Temperatur-  
 10 punktes oder einer Stelle mit abnormal hoher Temperatur aufgrund unausgewogener Verteilung der wärmeabgebenden Mischung sowie die Erzeugung von Nieder-temperaturverbrennungen, wodurch die Sicherheit bei der Anwendung verbessert wird.

Das erste Verfahren der Erfindung verwendet eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung, die leicht durch Drucken, Beschichten oder durch ähnliche Verfahren übertragen werden kann und die Herstellung eines ultradünnen wärmeabgebenden Fußwärmegerätes mit hoher Geschwindigkeit ermöglicht. Darüber hinaus bildet im Gegensatz zu den Fällen mit den wärmeabgebenden Mischungen des Standes der Technik dort, wo die wärmeabgebende Mischung einen Wasserüberschuß enthält, der Wasserüberschuß Wasserbarrieren,  
 15 um die Luftzufuhr zu verringern und im wesentlichen die wärmeabgebende Reaktion zu stoppen, mit dem Ergebnis, daß verschiedene nachteilige Probleme eines solchen Auftretens, wie Wärmeerzeugungsverlust beim Herstellungsprozeß und Qualitätsverminderung und Verfestigung der wärmeabgebenden Mischung, auf wirksame Weise verhindert werden kann.

Im ersten Verfahren der Erfindung wird die pastenförmige wärmeabgebende Mischung durch Drucken oder Beschichten an mindestens einer vorherbestimmten Region auf die Oberfläche des Basismaterials laminiert, und zwar in einem derartigen Formmuster, daß die gewünschte Stelle am Fuß bedeckt wird, und danach wird das filmähnliche oder folienähnliche Abdeckmaterial darauf gelegt, um so die wärmeabgebende Mischung zu bedecken. Wenn in diesem Fall zum Beispiel  
 20 das Abdeckmaterial mit Hilfe von Walzen mit hoher Geschwindigkeit auf das Basismaterial und die pastenförmige wärmeabgebende Mischung geführt wird, kann das Abdeckmaterial auf das Basismaterial und die pastenförmige wärmeabgebende Mischung gegeben werden, ohne daß dazu der Fluß jener Materialien gestoppt wird. Im ersten Verfahren der Erfindung wird ebenso wie beim Stand der Technik nach dem Auftrag des Abdeckmaterials das wärmeabgebende Gerät in die vorherbestimmte Form gebracht, und das solcherart geformte wärmeabgebende Gerät wird in eine gasdichte Hülle eingeschlossen, aber die Formung des wärmeabgebenden Gerätes und der Einschluß desselben in die gasdichte Hülle können gleichzeitig mit der Anordnung  
 25 des Abdeckmaterials erfolgen.

Daher ist es gemäß dem ersten Verfahren der Erfindung möglich, das wärmeabgebende Fußwärmegerät herzustellen und zu verpacken, indem gleichzeitige mit der Zufuhr des Basismaterials eine Laminiereinheit für die pastenförmige wärmeabgebende Mischung zur Laminierung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung, eine Formeinheit für das wärmeabgebende Gerät zur Formung des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes  
 30

rätes, und eine Verpackungseinheit zum Einschluß des wärmeabgebenden Fußwärmeegerätes in eine gasdichte Hülle betätigt wird, während zum Beispiel das Basismaterial kontinuierlich mit hoher Geschwindigkeit im Bereich von 160 m oder mehr pro Minute um ein Vielfaches schneller vorbeigeführt wird, als dies beim Stand der Technik der Fall ist. Dies ermöglicht die Herstellung des wärmeabgebenden Fußwärmeegerätes mit hoher Geschwindigkeit und zu niedrigen Kosten.

Des weiteren können Betriebsstufen, einschließlich dem Auftragen der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung und des Abdeckmaterials auf das Basismaterial zur Bildung des wärmeabgebenden Fußwärmeegerätes, dem Formen des wärmeabgebenden Fußwärmeegerätes und dem Verpacken desselben, auf einer integrierten Basis zum Beispiel innerhalb einer kurzen Zeitperiode im Bereich von 0,1 bis weniger als 1 Sekunde durchgeführt werden. Daher gibt es im Herstellungsprozeß keine Möglichkeit, daß Bedingungen entstehen, welche eine Wärmeerzeugung der wärmeabgebenden Mischung erlauben, und somit kann eine Wärmeerzeugung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung während des Herstellungsprozesses vollständig verhindert werden.

Demgemäß ist es möglich, die Möglichkeit eines Wärmeverlustes, einer Qualitätsverminderung und einer Verfestigung der wärmeabgebenden Mischung vollständig zu verhindern, was andernfalls aufgrund von Wärmeerzeugung während des Herstellungsprozesses verursacht werden könnte. Somit können verschiedene nachteilige Auswirkungen, wie zum Beispiel verringerte Ausbeute, Handhabungsschwierigkeiten, Wartungsprobleme bei den Produktionsgeräten, Einschränkungen bezüglich der Betriebsstunden der Produktionsgeräte und/oder der Arbeitsstunden der Bediener und Schwierigkeiten bei der Behandlung verfestigter Substanzen vermieden werden. Somit können wärmeabgebende Geräte mit hoher Qualität und hoher Zuverlässigkeit zu geringen Kosten erzeugt werden.

Darüber hinaus ist es in einer so schnellen Produktionsumgebung möglich, daß die Zufuhreinheit für das Basismaterial, die Laminiereinheit für die pastenförmige wärmeabgebende Mischung, die Laminiereinheit für das Abdeckmaterial, die Formeinheiten, wie zum Beispiel die Stanzeinheiten für das wärmeabgebende Fußwärmeegerät und die Verpackungseinheit zum Einschluß des wärmeabgebenden Fußwärmeegerätes in eine gasdichte Hülle, fortlaufend für Herstellungszwecke betrieben werden können. Daher ist es hier im Gegensatz zum Herstellungsverfahren für ein wärmeabgebendes Fußwärmeegerät des Standes der Technik, bei dem alle derartigen Maschinen beim Auftrag einer pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung auf ein Basismaterial periodisch betrieben werden müssen, nur erforderlich, daß Einstellungen vorgenommen werden, um diese Einheiten in ihrer Betriebsgeschwindigkeit aufeinander abzugleichen. Im Hinblick auf den Betrieb der unterschiedlichen Einheiten sind keine Zeiteinstellungen mehr erforderlich. Es ist nur eine sehr einfache Steuerungseinstellung erforderlich. Somit werden die Vorrichtungen zur Steuerung der Betriebszeiten im Hinblick auf einzelne Einheiten sowie die Konstruktion der einzelnen Einheiten vereinfacht.

Wenn im ersten Verfahren der Erfindung das Basismaterial und das Abdeckmaterial Streckeigenschaften und/oder Dehn- und Schrumpfeigenschaften aufweisen, kann sich das wärmeabgebende Gerät leichter an die komplexe konkave und konvexe Form des Fußes an der

gewünschten Stelle anpassen. Die Anpaßbarkeit des Gerätes an Schwankungen in der konkaven und konvexen Form aufgrund der Bewegung des Fußes kann verbessert werden. Ein Abtrennen oder Schwimmen des wärmeabgebenden Fußwärmeegerätes von der Anwendungsstelle wird sicher verhindert. Somit kann jede Abnahme der Wärmewirkung des Gerätes und des fördernden Effektes auf allgemeine physische Funktionen einschließlich den Blutkreislauf, welche auf ein solches Abtrennen oder Schwimmen zurückzuführen wäre, vermieden werden.

Wenn im ersten Verfahren der Erfindung das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial wasserabsorbierend sind, wird das überschüssige Wasser in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung vom Basismaterial und/oder vom Abdeckmaterial vor der Anwendung absorbiert, wodurch der Anteil des Wassers in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung auf einen Anteil angepaßt werden kann, der für die Wärmeerzeugung günstig ist. Daher ist es durch Aufreißen der gasdichten Hülle vor der Anwendung möglich, die Wärmeerzeugung sofort beginnen zu lassen, wodurch die erforderliche wärmeabgebende Temperatur sofort erzielt werden kann. Des weiteren ist es möglich, Wasser, das aus der wärmeabgebenden Mischung bei fortschreitender wärmeabgebender Reaktion verdampft, durch die Freigabe von Feuchtigkeit aus dem Basismaterial oder dem Abdeckmaterial zu ersetzen, wodurch die erforderliche wärmeabgebende Temperatur über eine längere Zeitdauer hinweg beibehalten werden kann.

Wenn im ersten Verfahren der Erfindung das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial wasserabsorbierend ist, wird die wärmeabgebende Mischung zum Basismaterial und/oder zum Abdeckmaterial hingezogen, wenn das Material überschüssiges Wasser in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung absorbiert, so daß sich ein Teil der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung in das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial verbeißt, um einen Verankerungseffekt zu bewirken, durch welchen die pastenförmige wärmeabgebende Mischung am Basismaterial und/oder am Abdeckmaterial fixiert werden kann.

Daher kann hier im Gegensatz zum Verfahren des Standes der Technik, bei welchem die wärmeabgebende Mischung innerhalb der Hülle durch Verwendung des verringerten Druckes aufgrund einer wärmeabgebenden Reaktion fixiert wird, die pastenförmige wärmeabgebende Mischung sicher vor Bewegung geschützt werden. Gekoppelt mit der Tatsache, daß das wärmeabgebende Fußwärmeegerät ultradünn ist, verhindert dies auf sichere Weise eine Bewegung oder Verschiebung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung innerhalb der Hülle. Als Ergebnis dessen ist es nicht mehr erforderlich, das wärmeabgebende Fußwärmeegerät von Hand zu schütteln, wenn es verwendet wird, um eine ungleichmäßige Verteilung der wärmeabgebenden Mischung zu beseitigen. Somit wird das Verfahren der Anwendung vereinfacht, und die Entwicklung einer Stelle oder eines Abschnittes mit abnormal hoher Temperatur aufgrund einer schlechten Verteilung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung kann somit auf wirksame Weise verhindert werden. Auf diese Weise kann auch das Vorkommen einer Niedertemperaturverbrennung verhindert und die Sicherheit bei der Anwendung erhöht werden.

Im ersten Verfahren der Erfindung zum Beispiel, wo die pastenförmige wärmeabgebende Mischung teilweise dick ausgebildet ist, weil eine getrennte Schicht pa-

stenförmiger wärmeabgebender Mischung darauf laminiert ist, oder wo zumindest Metallpulver, ausgewählt aus Metallpulver, Wasserabsorbierer und Kohlenkomponente, auf einen Teil der Oberfläche der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung laminiert ist, so daß die wärmeabgebende Mischung teilweise verdickt ist, ist es möglich, die Menge der Wärmeerzeugung am verdickten Abschnitt zu erhöhen, einen therapeutischen Zehendruck zu entwickeln und/oder einen Anstieg der Anfangstemperatur zu fördern.

In einem solchen Fall ist die Dicke der Schicht daher örtlich verdickt, besonders an einem wärmetherapeutisch wichtigen Punkt des Fußes und in der Umgebung desselben, um einen therapeutischen Effekt zu erzielen und den Wärmeeffekt an einer Stelle zu erhöhen, die besonders kälteempfindlich ist, wie zum Beispiel am Zehenabschnitt. Des weiteren ist es durch Steuerung der wärmeabgebenden Temperatur möglich, das Auftreten einer Niedertemperaturverbrennung zu verhindern und somit die Sicherheit bei der Verwendung zu erhöhen.

Wenn im ersten Verfahren der Erfindung eine Klebeschicht auf die freiliegende Oberfläche entweder des Basismaterials oder des Abdeckmaterials aufgetragen wird und mindestens ein Abschnitt des jeweils anderen Materials gasdurchlässig ist, kann die Klebeschicht direkt auf die Haut des Fußes oder auf die Socke oder die Sohle des Schuhs aufgetragen werden. Somit kann das wärmeabgebende Fußwärmegerät leicht an der erwünschten Stelle am Fuß befestigt werden.

Wenn in diesem Fall mindestens ein Infrarotfernradia-  
tor, ein magnetisches Material oder ein über die Haut aufnehmbares Arzneimittel in der Klebeschicht enthalten oder von dieser getragen wird, kann ein Wärmeeffekt des Infrarotradiators, ein therapeutischer Effekt des Infrarotfernradia-  
tors, ein therapeutischer Effekt des magnetischen Materials oder ein therapeutischer Effekt des Arzneimittels erzielt werden. Diese Effekte, gekoppelt mit einem allgemeinen Förderungseffekt der physischen Funktionen, wie zum Beispiel einer Verstärkung des Blutkreislaufs, arbeiten synergetisch zusammen, um noch bessere Ergebnisse zu bewirken.

Um die zuvor erwähnte Aufgabe zu erfüllen, umfaßt ein zweites Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes der Erfindung (im folgenden als zweites Verfahren der Erfindung bezeichnet) folgendes: das Auftragen einer pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung auf ein filmähnliches oder folienähnliches Basismaterial, das darauffolgende Auftragen eines filmähnlichen oder folienähnlichen Abdeckmaterials darauf, das Verkleben des Basismaterials mit dem Abdeckmaterial unter Verwendung der viskosen Eigenschaften der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung, das Stanzen des sich daraus ergebenden Laminats in eine solche Form, daß es eine gewünschte Fußstelle abdeckt, wobei entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil eines dieser Materialien gasdurchlässig ist.

Das zweite Verfahren der Erfindung wird nun im folgenden beschrieben.

Im zweiten Verfahren der Erfindung wird zuerst eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf ein filmähnliches oder folienähnliches Basismaterial aufgetragen, und danach wird ein filmähnliches oder folienähnliches Abdeckmaterial darauf gegeben, wobei das Basismaterial und das Abdeckmaterial mit Hilfe der Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung miteinander verbunden werden, wodurch ein Laminat erzielt wird.

Pastenförmige wärmeabgebende Mischungen, die sich zur Verwendung in diesem zweiten Verfahren der Erfindung eignen, sind ähnlich wie jene des ersten Verfahrens der Erfindung. Aus Gründen der Kürze wird daher eine detaillierte Beschreibung jener Mischungen an dieser Stelle nicht wiederholt.

Ebenso wie im ersten Verfahren der Erfindung wird auch im zweiten Verfahren der Erfindung jede Oxidationsreaktion, das heißt jede wärmeabgebende Reaktion der wärmeabgebenden Mischung, gehemmt, bis überschüssige Feuchtigkeit, welche in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung vorhanden ist, von einem wasserabsorbierenden Film oder einer Folie absorbiert wird, selbst wenn die wärmeabgebende Mischung mit Luft in Kontakt kommt. Daher können verschiedene schädliche Effekte eines eventuellen Wärmeverlustes aufgrund einer Wärmereaktion in der Stufe der Herstellung und eine Qualitätsverminderung und Verfestigung der wärmeabgebenden Mischung sicher verhindert werden. Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung kann mit einer gleichförmigen Dicke laminiert werden. Dies, gekoppelt mit der Haftung der wärmeabgebenden Mischung an der Hülle, verhindert eine Bewegung und Verschiebung der wärmeabgebenden Mischung. Jede übermäßige thermische Reaktion der wärmeabgebenden Mischung kann ebenfalls verhindert werden.

Im zweiten Verfahren der Erfindung ist das Verfahren zur Laminierung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung auf das Basismaterial nicht speziell eingeschränkt. Insbesondere wird als Beispiel dafür das Beschichten mit einer Auftragmaschine wie zum Beispiel einer Kopfauftragmaschine, einer Walze, einem Applikator oder ähnlichem angeführt.

Im zweiten Verfahren der Erfindung ist es wichtig, daß mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial zur Gänze oder teilweise wasserabsorbierend ist. In anderen Worten sind das Basismaterial und das Abdeckmaterial nicht speziell eingeschränkt, solange sie in Filmform oder in Folienform vorliegen. Insbesondere können in diesem Zusammenhang Materialien erwähnt werden, welche im ersten Verfahren der Erfindung aufgezählt werden. Aus Gründen der Kürze wird auf eine detaillierte Beschreibung derselben an dieser Stelle jedoch verzichtet.

Im zweiten Verfahren der Erfindung wird das auf die oben beschriebene Weise erhaltene Laminat in einer Form ausgestanzt, welche eine gewünschte Stelle des Fußes abdeckt, um ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät zu erzeugen, in welchem mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil eines dieser Materialien gasdurchlässig ist.

Im zweiten Verfahren der Erfindung wird das auf die oben beschriebene Weise erhaltene Laminat in einer Form ausgestanzt, welche eine gewünschte Stelle des Fußes abdeckt, um ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät zu erzeugen, in welchem mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil eines dieser Materialien gasdurchlässig ist.

Der Schritt des Stanzens des Laminats in eine vorherbestimmte Form kann in Ruhelage des Laminats ausgeführt werden. In diesem Fall werden mehrere Laminats, die in der Richtung der Laminatzufuhr und in einer Querrichtung rechtwinkelig zur Richtung der Laminatzufuhr angeordnet sind, gleichzeitig gestanzt, wobei eine große Anzahl an wärmeabgebenden Fußwärmegeräten gleichzeitig gebildet werden können. Die Anwendung dieses Verfahrens kann zu einer Kostenreduktion

führen.

Bei diesem Verfahren wird zum Beispiel, wie bereits erwähnt, eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf ein walzenförmiges oder folienförmiges Basismaterial laminiert, welches zugeführt wird, und danach wird ein Abdeckmaterial in Form eines Walzenfilmes oder einer Walzenfolie von Walzen auf das Laminat geführt. Dort, wo das Abdeckmaterial über die pastenförmige wärmeabgebende Mischung gelegt wird, um eine laminierte wärmeabgebende Folie zu erhalten, wird in der Stufe des Stanzens ein Stanzvorgang ausgeführt.

In diesem Fall werden die Lamine in einer Querrichtung rechtwinkelig zur Richtung der Laminatzufuhr angeordnet, oder in einer abgestuften Beziehung sowohl zur Richtung der Zufuhr als auch zur Querrichtung angeordnet, und gleichzeitig auf einer gleichbleibenden Basis gestanzt, wodurch eine größere Anzahl an wärmeabgebenden Fußwärmegeräten fertiggestellt werden kann, was eine größere Kostenverringerung bedeutet.

Das Laminat wird in einer solchen Form ausgestanzt, wie sie zur Bedeckung einer gewünschten Stelle des Fußes benötigt wird.

Im zweiten Verfahren der Erfindung wird jedes erhaltene Laminat in einer solchen Form ausgestanzt, wie sie zur Bedeckung einer gewünschten Stelle des Fußes benötigt wird. Die Form des ausgestanzten, wärmeabgebenden Fußwärmegerätes ist auf keine spezielle Weise eingeschränkt, sondern kann nach Belieben festgelegt werden. Spezifische Beispiele für eine derartige Form sind jene, die im Zusammenhang mit dem ersten Verfahren erwähnt wurden.

Aus Gründen der Kürze wird auf eine detaillierte Erklärung solcher Formen an dieser Stelle verzichtet.

Im zweiten Verfahren der Erfindung werden das Basismaterial und das Abdeckmaterial auf klebende Weise mittels der Fähigkeit der Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung miteinander verbunden, und danach wird überschüssiges Wasser in das Basismaterial und das Abdeckmaterial absorbiert. Das sich daraus ergebende wärmeabgebende Fußwärmegerät wird in eine gasundurchlässige äußere Hülle eingeschlossen, wobei das Gerät in diesem Zustand als Handelsartikel zum Verteilersystem befördert werden kann.

Es ist jedoch wünschenswert, daß das ausgestanzte wärmeabgebende Fußwärmegerät zwischen zwei Filme oder Folien gelegt und die zwei Filme oder Folien gleichzeitig mit dem Dazwischenlegen oder danach in größerer Form ausgestanzt werden als das wärmeabgebende Fußwärmegerät, und daß die beiden Filme oder Folien vor, gleichzeitig mit oder nach diesem Stanzvorgang entlang der umfänglichen Kante des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes auf abdichtende Weise miteinander verbunden werden.

In diesem Fall ist mindestens entweder einer der beiden Filme oder der Folien oder ein Teil desselben bzw. derselben gasdurchlässig. Auf diese Weise wird ein zuverlässigeres wärmeabgebendes Fußwärmegerät erhalten.

Durch den oben beschriebenen Vorgang wird ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät einer gewünschten Form erhalten. Die Menge der zur wärmeabgebenden Mischung zugeführten Luft im Gerät wird über die Gasdurchlässigkeit der beiden Filme gesteuert. Daher erfolgt die Steuerung der Gasdurchlässigkeit im Hinblick auf die wärmeabgebende Mischung auf der Grundlage der Feuchtigkeitsdurchlässigkeit auf dieselbe Art und Weise wie im Falle der Gasdurchlässigkeitssteuerung

im Hinblick auf das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial im ersten Verfahren der Erfindung. Hinsichtlich der Feuchtigkeitsdurchlässigkeit wird festgehalten, daß die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit des laminierten Films oder der Folie einschließlich eines der beiden Filme und des Basismaterials oder des Abdeckmaterials ähnlich der Beschreibung ist, wie sie zum ersten Verfahren der Erfindung abgegeben wurde. Aus Gründen der Kürze wird daher an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet.

Von den beiden Filmen oder Folien kann einer/eine gasundurchlässig und der/die andere gasdurchlässig sein. Sie können klebrig sein, thermofixierende Eigenschaften aufweisen oder heißschmelzend sein.

Ein Film oder eine Folie mit Klebrigkeit kann einen Basisfilm oder eine Basisfolie und eine gasdurchlässige Klebeschicht umfassen, welche über der gesamten Fläche derselben ausgebildet ist, wobei die Klebeschicht aus einem heißschmelzenden Klebstoff gebildet wird, und es kann eine sein, über deren gesamte Fläche eine teilweise gasdurchlässige oder gasundurchlässige Klebeschicht ausgebildet ist. Ob der Basisfilm oder die Basisfolie selbst thermofixierende oder wärmeschmelzende Eigenschaften aufweisen, ist nicht wichtig.

Im zweiten Verfahren der Erfindung wird ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät zwischen die zwei Filme oder Folien gelegt, und gleichzeitig mit dem Dazwischenlegen oder danach werden die zwei Filme oder Folien in größerer Form ausgestanzt als das wärmeabgebende Fußwärmegerät, und vor, gleichzeitig mit oder nach diesem Stanzvorgang werden die beiden Filme oder Folien auf abdichtende Weise entlang der umfänglichen Kante des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes miteinander verbunden.

Der Stanzvorgang kann ausgeführt werden, während ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät in einem unbeweglichen Zustand zwischen die zwei Filme oder Folien gelegt ist. In diesem Fall wird das Stanzen gleichzeitig an mehreren wärmeabgebenden Geräten ausgeführt, die kontinuierlich in der Richtung der Zufuhr angeordnet sind, und solchen, die in einer Querrichtung rechtwinkelig zur Zufuhrrichtung angeordnet sind, wobei sie alle gleichzeitig gestanzt werden. Dadurch ist es möglich, eine große Anzahl an wärmeabgebenden Geräten gleichzeitig zu stanzen, was zu einer Kostenreduktion führt.

Im zweiten Verfahren der Erfindung werden nach der Herstellung des kontinuierlichen wärmeabgebenden Gerätes zwei Längen der Filme oder der Folien auf abdichtende Weise entlang der umfänglichen Kante des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes vor dem Stanzen des kontinuierlichen wärmeabgebenden Gerätes oder gleichzeitig mit dem Stanzen des kontinuierlichen wärmeabgebenden Gerätes oder nach dem Stanzen des kontinuierlichen wärmeabgebenden Gerätes miteinander verbunden.

Hinsichtlich des Vorganges des Stanzens in eine größere Form als das wärmeabgebende Fußwärmegerät ist die größere Form nicht speziell eingeschränkt, solange die Größe größer ist als die Größe des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes. Es ist jedoch wünschenswert, daß die ausgestanzte Form ähnlich der Form des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes ist und größer ist als der Umriss des Gerätes und sich wenige mm bis zu 20 mm über die umfängliche Kante des Gerätes hinaus erstreckt.

Im zweiten Verfahren der Erfindung wird der verlängerte Abschnitt auf abdichtende Weise befestigt. Das



heißt, die beiden Filme oder Folien werden durch Adhäsion, Thermofixierung oder Heißschmelzen rund um die umfängliche Kante des wärmeabgebenden Fußwärmergerätes auf abdichtende Weise miteinander verbunden.

Im zweiten Verfahren der Erfindung kann eine Klebeschicht über der Gesamtheit oder einem Teil der freiliegenden Oberfläche einer der Laminatkomponenten gebildet werden, und mindestens ein Teil der anderen Komponente ist gasdurchlässig.

In diesem Fall können dann, wenn mindestens entweder Umschlagarzneimittel, ein Infrarotfernradior, magnetisches Material oder über die Haut aufnehmbare Arzneimittel in der Klebeschicht enthalten sind oder von dieser getragen werden, ähnliche Effekte erzielt werden wie jene, die im ersten Verfahren der Erfindung erhalten werden. Auf eine Wiederholung der Einzelheiten im Hinblick darauf wird aus Gründen der Kürze verzichtet.

Im zweiten Verfahren der Erfindung wird die pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf das filmförmige oder folienförmige Basismaterial laminiert, danach wird das filmförmige oder folienförmige Abdeckmaterial auf das Laminat gegeben, wodurch das Basismaterial und das Abdeckmaterial durch die Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung miteinander verbunden werden. Danach wird das sich ergebende Laminat in einer entsprechenden Form ausgestanzt, um eine erwünschte Stelle am Fuß abzudecken. Mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil eines derselben ist gasdurchlässig.

Daher ist die Herstellung eines ultradünnen, wärmeabgebenden Fußwärmergerätes möglich, und die Verwendung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung ermöglicht die Bildung von Hemmschichten durch überschüssiges Wasser, welches eine wärmeabgebende Reaktion hemmt. Somit vermeidet das Verfahren verschiedene Probleme, die ansonsten aufgrund von Wärmeerzeugungsverlust, Qualitätsverminderung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung und Verfestigung der Mischung bei der Stufe der Herstellung entstehen könnten. Des weiteren wird die pastenförmige wärmeabgebende Mischung innerhalb der Hülle gleichmäßig verteilt und darin befestigt, wodurch eine Bewegung und Verschiebung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung verhindert werden kann. Somit wird die Möglichkeit einer übermäßigen wärmeabgebenden Reaktion der wärmeabgebenden Mischung auf ein Mindestmaß beschränkt, so daß das Problem einer Niedertemperaturverbrennung vermieden und die Sicherheit bei der Anwendung erhöht wird.

Das wärmeabgebende Fußwärmergerät der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß es gemäß dem ersten Verfahren oder dem zweiten Verfahren der Erfindung hergestellt wird, um die vorhergenannte Aufgabe zu erfüllen. Die Form des wärmeabgebenden Fußwärmergerätes ist in keiner Weise eingeschränkt. Insbesondere kann das Gerät so geformt werden, daß es eine erwünschte Stelle des Fußes abdeckt, und besonders so, um zum Beispiel die Sohle des Fußes oder einen Teil des Ristes des Fußes oder den gesamten Rist abzudecken.

Das wärmeabgebende Fußwärmergerät der Erfindung wird durch das erste Verfahren und das zweite Verfahren der Erfindung hergestellt, und es ist ein qualitativ hochwertiges Gerät seiner Art und höchst zuverlässig.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine Ebenenansicht einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht der ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 ist eine Ebenenansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 ist eine Ebenenansicht einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 ist eine Ebenenansicht einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 6 ist eine Perspektivansicht der vierten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 7 ist eine Perspektivansicht einer fünften Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 8 ist eine Entwicklung einer sechsten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 9 ist eine schematische Querschnittsansicht einer siebenten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 10 ist eine Ebenenansicht der siebenten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 11 ist eine Ebenenansicht einer achten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 12 ist eine Ebenenansicht einer neunten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 13 ist eine Ebenenansicht einer zehnten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 14 ist eine Ebenenansicht der zehnten Ausführungsform während der Anwendung.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen werden nun die Ausführungsformen der Erfindung beschrieben. Es versteht sich jedoch von selbst, daß die Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt ist.

Eine erste Ausführungsform der Erfindung ist ein Beispiel für ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmergerätes zum Wärmen der Unterseite der Zehen des Fußes gemäß dem ersten Verfahren der Erfindung, und für ein wärmeabgebendes Fußwärmergerät, welches nach diesem Verfahren hergestellt wird. Fig. 1 zeigt eine Ebenenansicht des wärmeabgebenden Fußwärmergerätes.

Dieses wärmeabgebende Fußwärmergerät wurde gemäß dem folgenden Verfahren hergestellt. Auf ein Basismaterial 1 mit wasserabsorbierender Eigenschaft wurde mittels Siebdruck eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 in einem gewünschten Muster aufgetragen. Danach wurde ein Klebstoff auf eine freiliegende Fläche rund um die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 aufgetragen, und ein Abdeckmaterial 3, geführt von Walzen, wurde von oben auf die Mischung gelegt. Das Basismaterial 1 und das Abdeckmaterial 3 wurden miteinander verklebt, wobei die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 zwischen diesen beiden lag. Danach wurde eine Klebeschicht 5 mit einer Dicke von 50 µm auf eine freiliegende Oberfläche des Basismaterials 1 aufgetragen. Eine somit erhaltene kontinuierliche wärmeabgebende Folie wurde von einer Walzenpresse etwa 7 mm über die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 gezogen und in trapezförmiger Form ausgestanzt, um die Rückseite der Zehen zu bedecken.

Wie eine schematische Querschnittsansicht in Fig. 2 zeigt, handelt es sich bei dem Basismaterial 1 um ein Laminat, bestehend aus einem wasserabsorbierenden Reyon-Vliesstoff 1a von etwa 80 g/m<sup>2</sup> und einer gasundurchlässigen und wasserundurchlässigen Polyethylen-



folie 1b von etwa 50 µm Breite, mit einer pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung 2, welche auf den Reyon-Vliesstoff 1a des Basismaterials 1 gedrückt wurde, um sie mit diesem in direkten Kontakt zu bringen.

Bei dem Abdeckmaterial 3 handelt es sich um ein Laminat, bestehend aus einem wasserdurchlässigen Reyon-Vliesstoff 3a von etwa 80 g/m<sup>2</sup>, und einer gasdurchlässigen Polyethylenfolie 3b mit einer Breite von etwa 50 µm, wobei das Laminat eine Feuchtigkeitsdurchlässigkeit von 1000 g/m<sup>2</sup> besitzt. Das Abdeckmaterial 3 ist so laminiert, daß die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 in direkten Kontakt mit dem Reyon-Vliesstoff 3 des Abdeckmaterials kommen kann.

Für die Klebeschicht 5 wird ein Acryklebstoff verwendet. Um die Haftfähigkeit der Klebstoffschicht 5 am Basismaterial 1 zu erhöhen, wurde die auf dem Basismaterial 1 aufliegende Oberfläche der Polyethylenfolie 1b zuvor durch Coronabehandlung geraut, wodurch ihr ein Benetzungsindex im Bereich von 40 Dyn oder mehr verliehen wurde.

Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 wurde hergestellt durch das Vermischen von 100 Gewichtsteilen Eisenpulver, einem wärmeerzeugenden Material (DKP, hergestellt von Dowa Teppun K. K.), 0,5 Gewichtsteilen wasserabsorbierendem Polymer (5000 MPS, hergestellt von Sanyo Kasei K. K.), 1,4 Gewichtsteilen Verdicker (Celogen EP, hergestellt von Daiichi Kogyo Seiyaku K. K.), 8,6 Gewichtsteilen Aktivkohle (SA-SUPER, hergestellt von Norit), 4,3 Gewichtsteilen Natriumchlorid als ein Metallchlorid, und 0,3 Gewichtsteilen Natriumpolyphosphat als ein pH-Einsteller, und durch Hinzugabe von überschüssigem Wasser zu der Mischung, um eine Viskosität von etwa 5.000.000 cP bei einer Temperatur von 20°C zu erzielen.

Mit dem hierin verwendeten Begriff "Viskosität" ist ein Viskositätswert gemeint, der mit einem Viskometer, Typ BH, hergestellt von Tokimec Inc., mit einem Rotor Nr. 7 bei einer Drehzahl von 2 U/Min. und einem Kelch mit einem Innendurchmesser von 85 mm bei einer Temperatur von 20°C gemessen wird.

Daher enthält die pastenförmige wärmeabgebende Mischung überschüssiges Wasser, welches dazu dient, eine Hemmschicht zu bilden, um den Kontakt des Eisenpulvers mit Luft zu verhindern. Als Ergebnis dessen hat sich gezeigt, daß es zu keiner oder nur einer sehr geringen wärmeabgebenden Reaktion kommt.

Wenn die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 mittels Siebdruck auf das Basismaterial 1 mit einer Dicke von 20 µm aufgetragen wird, beginnt das in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung vorhandene überschüssige Wasser vom wasserabsorbierenden Reyon-Vliesstoff 1a absorbiert zu werden, und nach dem erfolgten Auftrag des Abdeckmaterials 3 wird das überschüssige Wasser vom Reyon-Vliesstoff 3a des Abdeckmaterials 3 absorbiert, bis der Anteil des Wassers in der wärmeabgebenden Mischung 2 den optimalen Zustand für die Erzeugung der vorherbestimmten wärmeabgebenden Temperatur erreicht.

Während jedoch einige Zeit benötigt wird, bevor das überschüssige Wasser vom Basismaterial 1 und dem Abdeckmaterial 3 absorbiert wird, bis der vorherbestimmte Wassergehalt erreicht wird, beträgt die Zeit, welche benötigt wird, nachdem die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 auf das Basismaterial 1 gedrückt wird und bis das sich daraus ergebende wärmeabgebende Fußwärmegerät in die gasundurchlässige Hülle eingeschlossen wird, höchstens Zehntelsekunden, so daß keine Möglichkeit besteht, daß der Anteil an Wasser in der

pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung 2 den optimalen Anteil für die Erzeugung von Wärme erreicht, bevor das Gerät in die gasundurchlässige Hülle eingeschlossen wird.

Somit besteht keine Möglichkeit, daß die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 Wärme erzeugt, bevor das wärmeabgebende Fußwärmegerät in die gasundurchlässige Hülle eingeschlossen wird, und es besteht auch keine Möglichkeit, daß sich wärmeabgebende Reaktionsprodukte vor Ablauf einer solchen Zeit verfestigen, was ansonsten zu verschiedenen nachteiligen Effekten führen würde, wie zum Beispiel zu einer verringerten Ausbeute, zu Handhabungsschwierigkeiten, zu komplexen Wartungsarbeiten an den Herstellungsgeräten, zu Einschränkungen bei der Betriebszeit der Herstellungsgeräte oder der Bedienerarbeitszeiten, und zu schwierigen Aufgaben im Zusammenhang mit der Handhabung verfestigter Stoffe.

Das überschüssige Wasser in der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung 2 wird vom wasserabsorbierenden Reyon-Vliesstoff 1a des Basismaterials 1 und dem wasserabsorbierenden Reyon-Vliesstoff 3a des Abdeckmaterials 3 absorbiert, so daß der Anteil des Wassers einen geeigneten Pegel zur Einrichtung eines geeigneten Wasseranteiles erreicht, um eine vorherbestimmte wärmeabgebende Temperatur zu erreichen, nachdem das wärmeabgebende Fußwärmegerät in die gasundurchlässige Hülle eingeschlossen wurde und bevor es über die Verteilungskanäle an den Verbraucher ausgeliefert wird. Daher besteht für die wärmeabgebende Mischung 2 keine Gefahr einer Qualitätsverminderung, bevor die gasundurchlässige Hülle aufgerissen wird, um den darin enthaltenen Inhalt der Luft auszusetzen, so daß die hohe Qualität der wärmeabgebenden Mischung 2 beibehalten werden kann. Darüber hinaus beginnt eine wärmeabgebende Reaktion sofort, wenn die Hülle aufgerissen wird, um das wärmeabgebende Fußwärmegerät zu entnehmen, und die vorherbestimmte wärmeabgebende Temperatur wird rasch erreicht.

Des weiteren ist die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 sehr fließfähig und kann durch Drucken oder Beschichten auf das Basismaterial 1 aufgetragen werden. Im Gegensatz zum Stand der Technik, wo eine wärmeabgebende Mischung in Pulverform einfach auf das Basismaterial 1 gegeben wird, kann die pastenförmige wärmeabgebende Mischung daher mit hoher Geschwindigkeit präzise innerhalb des vorherbestimmten Bereiches und mit gleichförmiger Dicke laminiert werden.

Das in eine gasundurchlässige Hülle eingeschlossene wärmeabgebende Fußwärmegerät wurde 10 Tage lang stehengelassen. Danach wurde die Hülle aufgerissen, um das wärmeabgebende Fußwärmegerät zu entnehmen, und das Gerät wurde mit Hilfe einer Klebeschicht 5 direkt auf den Rücken eines Fußabschnittes aufgetragen, der sich von den Zehen zu den Ballen des Zehenansatzes erstreckte. Für mehr als 6 Stunden wurde eine gute wärmeabgebende Wirkung erzielt.

Während dieser Anwendung des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes hat sich gezeigt, daß das wärmeabgebende Gerät aufgrund dieser ultradünnen Form als Ganzes biegsam war, so daß es sich am Fuß weich anfühlte, sich leicht entlang eines gekrümmten Abschnittes des Fußes in Übereinstimmung mit der konkaven und konvexen Form der Rückseite der Zehen verformen ließ, der Bewegung der Fußsohle sehr gut durch ihre Verformung folgte und eine gute Kontaktfähigkeit relativ zur Anwendungsstelle aufwies. Es wurde keine Tren-

nung des wärmeabgebenden Gerätes von der Anwendungsstelle beobachtet, und es konnte eine gute Wärmewirkung erzielt werden. Es hat sich gezeigt, daß das Gerät die Fußzehen auf wirksame Weise von der Rückseite her wärmte.

In einer solchen Anwendung kann die Klebeschicht 5 des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes direkt auf die Rückseite des Fußes aufgetragen werden. Daher ist es möglich, die Sohlenseite auf wirksame Weise über einen Bereich zu wärmen, der sich von der Kappe bis zu den 10 Ballen an den Zehenwurzeln erstreckt.

Des weiteren wird die wärmeabgebende Mischung 2 während der Anwendung von keinen Bewegungen beeinflusst, und die Verteilung der wärmeabgebenden Temperatur des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes erfolgt gleichförmig, so daß es keine Möglichkeit gibt, daß es zu Niedertemperaturverbrennungen kommt, was eine erhöhte Sicherheit während der Anwendung bedeutet.

Die Form des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes der Erfindung ist nicht auf jene der zuvor erwähnten Ausführungsform beschränkt. Bei dem wärmeabgebenden Fußwärmegerät, welches die zweite Ausführungsform der Erfindung darstellt und in einer Ebenenansicht in Fig. 3 dargestellt ist, wird die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 (2a, 2b) zum Beispiel auf eine Hülle bestehend aus einem innensohlenabdeckungsähnlichen Basismaterial 1 und einem Abdeckmaterial 3 so aufgedruckt, daß ein halbellipsenförmiger Abschnitt, der sich von den Fußzehen bis zu den Zehenwurzeln erstreckt, und ein Fußsohlenbogen separat bedruckt werden, und andere Abschnitte als jene für die pastenförmige wärmeabgebende Mischung auf klebende Weise miteinander verbunden werden.

In diesem Fall kann, wenn gleich dies nicht dargestellt ist, das Gerät alternativ dazu ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät für die Zehen sein, so daß auf ein halbellipsenförmiges Basismaterial eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung gedruckt wird, die vom Umfang her kleiner ist als jenes, aber in der Form diesem ähnlich, und ein Abdeckmaterial derselben Form wie das Basismaterial von oben daraufgelegt und auf abdichtende Weise mit diesen verbunden wird. Eine weitere alternative Form kann ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät für den Fußsohlenbogen sein, so daß auf ein halbmondförmiges Basismaterial eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung gedruckt wird, die kleiner ist als das Basismaterial, aber in der Form diesem ähnlich, und ein Abdeckmaterial derselben Form wie das Basismaterial von oben auf diese gelegt und auf abdichtende Weise mit diesen verbunden wird.

Anstelle der oben erwähnten, wenn gleich nicht dargestellten Form kann die pastenförmige wärmeabgebende Mischung in einer Hülle bestehend aus einem innensohlenabdeckungsähnlichen Basismaterial 1 und einem Abdeckmaterial 3 über eine im wesentlichen gesamte Oberfläche des Basismaterials und den umfänglichen, abdichtenden Kantenabschnitt gedruckt werden, so daß nahezu die gesamte Fußsohle gewärmt werden kann.

Das wärmeabgebende Fußwärmegerät, welches eine dritte Ausführungsform der Erfindung darstellt und in Ebenenansicht in Fig. 4 gezeigt wird, ist dergestalt, daß in einer Hülle, bestehend aus einem innensohlenabdeckungsähnlichen Basismaterial 1 und einem Abdeckmaterial 3, die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 in Gurtform über die gesamte Oberfläche des Sohlenabschnittes gedruckt wird, mit Ausnahme eines Seiten-

abschnittes der Sohle neben dem Fußsohlenbogen, der den Boden berührt. Der andere Abschnitt, der sich von der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung 2 unterscheidet, kann durch Adhäsion auf abdichtende Weise verschlossen werden. Das wärmeabgebende Fußwärmegerät, welches eine vierte Ausführungsform der Erfindung darstellt, ist dergestalt, daß sich die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 auf einen vorderen Sohlenabschnitt 2(2a), einen Fußsohlenbogen und einen davon sich erstreckenden Abschnitt 2 (2b) und einen Fersenabschnitt 2(2c) erstreckt. Abschnitte, die sich von der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung unterscheiden, können mittels Adhäsion auf abdichtende Weise verschlossen werden.

Gemäß dem ersten Verfahren der Erfindung kann das wärmeabgebende Fußwärmegerät so geformt werden, daß es eine beliebige Stelle bedeckt. Zum Beispiel kann das wärmeabgebende Fußwärmegerät wie eine Innenabdeckung geformt werden, wie dies in Fig. 3 oder 4 dargestellt ist, oder es kann so geformt werden, daß ein Abschnitt des umfänglichen Kantenabschnittes eines Innensohlenabdeckungsmusters A, zum Beispiel ein Abschnitt, welcher dem Fußsohlenbogen entspricht, wie in Fig. 5 und 6 erstreckt wird, welche die vierte Ausführungsform darstellen.

Wenn das wärmeabgebende Fußwärmegerät auf diese Weise von einem Abschnitt, welcher dem Fußsohlenbogen entspricht, erstreckt wird, wobei die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 ebenfalls im erstreckten Abschnitt in Fortsetzung des Fußsohlenbogens angeordnet ist, wenn das wärmeabgebende Fußwärmegerät in einen Schuh gegeben wird oder wenn es auf die Fußsohle gelegt wird, können das in Verlängerung dazu erstreckte Fußmuster A und der Abschnitt B entlang einer Seite eines Abschnittes des Fußes einschließlich dem Fußsohlenbogen und einem Abschnitt in Verlängerung von diesem verformt werden, so daß der Fußsohlenbogen und ein Abschnitt, der sich von diesem zu einer Seite des Fußes hin erstreckt, mit der wärmeabgebenden Mischung bedeckt werden können. Somit kann ein Abschnitt des Fußsohlenbogens, in welchem eine große Anzahl wichtiger wärmetherapeutischer Punkte vorhanden ist, auf wirksame Weise durch Zufuhr wärmender Hitze zu jenem Abschnitt von der Seite und von unten gewärmt werden, wodurch eine gute wärmetherapeutische Wirkung erzielt werden kann.

In einer fünften Ausführungsform der Erfindung, welche in Perspektivansicht in Fig. 7 dargestellt ist, umfaßt das Gerät zusätzlich zu der oben beschriebenen Anordnung einen vorderen Ristabschnitt 7, welcher die Zehenspitzen und die obere Seite des Zehenwurzelabschnittes umfaßt, einen bauchigen Abschnitt 8, der von der hinteren Kante eines Abschnittes entsprechend der Ferse fortgeführt wird und sich zu einer Position oberhalb des Knöchelabschnittes erstreckt, und Klebeabschnitte 9, 10, die in Fortführung an beiden Seiten des Endes des ausgebauchten Abschnittes 8 vorhanden sind.

Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 (2a, 2b, 2c, 2d, 2e) umfaßt einen hufeisenförmigen Abschnitt (2a), welcher dem Ballen bis zur Kappe entspricht, einen Abschnitt (2b), welcher dem Fußsohlenbogen einschließlich dem Fußmusterabschnitt A und der Ausbauchung B entspricht, einen Abschnitt (2c), welcher der Ferse entspricht, einen Abschnitt (2d), welcher einem hinteren oberen Abschnitt des Knöchels entspricht, und einen Abschnitt (2e) oberhalb der Zehen, wobei diese Abschnitte separat voneinander angeordnet sind.

Dieses wärmeabgebende Fußwärmegerät eignet sich

gut für Sandalen und kann einfach gleichzeitig mit dem Anziehen der Sandale verwendet werden, wobei die Kappe zwischen den vorderen Ristabschnitt 7 und den Fußmusterabschnitt A eingeführt wird, das heißt; die Kappe wird zwischen den hufeisenförmigen Abschnitt (2a) eingefügt, welcher dem Ballen bis zur Kappe und dem Abschnitt (2e) über den Zehen entspricht, wobei die Klebeabschnitte 9 und 10 an die obere Seite des Knöchels angelegt werden.

Die wärmeabgebende Mischung (2a), welche am hufeisenförmigen Abschnitt vorhanden ist, der dem Ballen bis zur Kappe entspricht, und die wärmeabgebende Mischung (2e), welche am Abschnitt über den Zehen angebracht ist, wärmen von oben und von unten eine Stelle, welche sich von der Kappe zum Ballen an der Zehenwurzel erstreckt, und die wärmeabgebende Mischung (2b), welche am Abschnitt vorhanden ist, der dem Fußsohlenbogen einschließlich dem Fußmusterabschnitt A und einer Ausbauchung B entspricht, paßt sich gut an die konkave und konvexe Form des Fußsohlenbogens an, um den Fußsohlenbogen auf wirksame Weise zu wärmen. Die wärmeabgebende Mischung (2c), welche sich an der Stelle befindet, die der Ferse entspricht, wärmt die Ferse von unten her, und die wärmeabgebende Mischung (2c), welche sich an jenem Abschnitt befindet, welcher der oberen hinteren Seite des Knöchels befindet, wärmt die Achillessehne und ihre Umgebung.

Die wärmeabgebende Mischung (2c), welche sich an jener Stelle befindet, die sich an der oberen hinteren Seite des Knöchels befindet, enthält ein Umschlagarzneimittel, um einen therapeutischen Umschlageffekt zur Behandlung von Achillessehnenschmerzen zu bewirken.

In einer sechsten Ausführungsform der Erfindung, dargestellt in einer Entwicklungsansicht in Fig. 8, unterteilt eine Hülle, bestehend aus einem Basismaterial 1 und einem Abdeckmaterial 3, eine Socke in symmetrische Teile, rechts und links, wobei diese Teile in der Mitte in Übereinstimmung mit der Sockensohle gehalten werden.

Das heißt, auf einen rohen Stoff für das Basismaterial 1, bestehend aus einem wasserabsorbierenden und gasdurchlässigen, streckbaren Vliesstoff (40 g/m<sup>2</sup> dick)/porösem Film (10 µm dick)/Polyester-Vliesstoff (60 g/m<sup>2</sup> dick, imprägniert mit 10 g/m<sup>2</sup> CMC) wird eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 in Abschnitten nach einem vorherbestimmten Muster aufgedruckt. Auf diese wird ein wasserabsorbierender und gasdurchlässiger, streckbarer Vliesstoff (40 g/m<sup>2</sup> dick)/poröser Film (40 µm)/Polyester-Vliesstoff (60 g/m<sup>2</sup> dick, imprägniert mit 10 g/m<sup>2</sup> CMC) gegeben. Die umfänglichen Kantenabschnitte des Basismaterials 1 und des Abdeckmaterials 3 werden durch Schmelzen abgeschnitten.

In diesem Falle werden die umfänglichen Kanten des Basismaterials 1 und des Abdeckmaterials 3 auf abdichtende Weise miteinander verbunden, und das Basismaterial 1 und das Abdeckmaterial 3 werden mit der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung 2 miteinander verklebt. Somit wird jedes Austreten der wärmeabgebenden Mischung nach außen oder eine Bewegung der wärmeabgebenden Mischung zwischen dem Basismaterial 1 und dem Abdeckmaterial 3 während der Verwendung des Gerätes verhindert. Jeder Reibekontakt an jenem Abschnitt, welcher dem Knöchel entspricht, kann ein unangenehmes Gefühl hervorrufen, und daher wird die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 an anderen Abschnitten als dem Knöchelabschnitt aufgetragen.

Danach wird ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät,

welches durch Schmelzschnitten erhalten wird, in der Mitte der Socke gefaltet, wobei es so verwendet werden kann, daß es die Kante 11, die sich von der Kappe über den Rist bis zum Knöchel erstreckt, und die Kante 12, die sich von der Ferse zum Knöchel erstreckt, zum Beispiel in einem Stiefel umschließt.

Bei einem wärmeabgebenden Fußwärmegerät dieser Ausführungsform werden die Rückseite, die Ristseite und die seitlichen Abschnitte, welche sich von der oberen Seite des Knöchels bis zur Kappe erstrecken, bis auf den Abschnitt des Knöchelgelenkes vollständig gewärmt. Da die geschäumte Polyethylenfolie des Abdeckmaterials 3 die Haut des Fußes berührt, wird die Flexibilität des Gerätes entsprechend erweitert, um ein angenehmes Gefühl auf der Haut zu erzielen.

Bei dem wärmeabgebenden Fußwärmegerät, welches eine siebente Ausführungsform der Erfindung darstellt und in Schnittansicht in Fig. 9 und in Ebenenansicht in Fig. 10 gezeigt wird, wird ein Pappendeckel zur Einlage zwischen das Basismaterial 1 und das Abdeckmaterial 3 weggelassen. Die pastenförmige wärmeabgebende Mischung wird auf das Basismaterial 1 gedruckt, und danach wird das Abdeckmaterial 3 von oben auf das Basismaterial und die pastenförmige wärmeabgebende Mischung gegeben, wobei gleichzeitig eine Adhäsionsverbindung durchgeführt wird, um die gesamten Abschnitte rund um die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 miteinander zu verbinden. Gleichzeitig werden die verbundenen Abschnitte in der gewünschten Form ausgestanzt.

In dieser Ausführungsform umfaßt das Abdeckmaterial 3 eine äußere Schicht, bestehend aus einem Polypropylen-Vliesstoff (Typ 2030, hergestellt von Idemitsu; Gewicht pro Flächeneinheit 30 g/m<sup>2</sup>) 3a und einem porösen Film (Espoire, hergestellt von Mitsi Toatsu K. K., Feuchtigkeitsdurchlässigkeit 4000 g/m<sup>2</sup> · hr), und eine innere Schicht, gebildet aus einer Pappendeckel-K-Auskleidung (NS-Auskleidung, hergestellt von Nihon Shigyo, Gewicht pro Flächeneinheit 200 g/m<sup>2</sup>, Wasserabsorption 114 g/m<sup>2</sup>) 3c, wobei diese Komponenten mit Hilfe eines Klebstoffes laminiert wurden, der durch Schmelzblasen hergestellt wurde (Typ 5Q543, hergestellt von NS). Die Menge dieses verwendeten Klebstoffes beträgt 5 g/m<sup>2</sup> zwischen Vliesstoff 3a und porösem Film 3b; und 30 g/m<sup>2</sup> zwischen porösem Film 3b und Pappendeckel-K-Auskleidung 3c.

Wie Fig. 10 zeigt, wird in dieser Ausführungsform ein Druckmuster der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung 2 über dem gesamten Sohlenabschnitt gebildet, außer dem Fersenabschnitt, wobei der Sohlenabschnitt durch gitterartige unbedruckte Abschnitte in mehrere Regionen unterteilt wird. In diesen gitterartigen unbedruckten Abschnitten werden äußere Kantenabschnitte gleichzeitig miteinander verklebt, wenn das Basismaterial 1 und das Abdeckmaterial 3 miteinander verklebt werden. In dieser Ausführungsform wird daher die Bewegung der wärmeabgebenden Mischung 2 über die jeweilige Region hinaus besser verhindert und die Biegsamkeit des Gerätes insgesamt sehr wesentlich verbessert.

In dieser Ausführungsform besitzt das Gerät als Ganzes eine Innensohlenabdeckungsform. Daher wird keine Klebeschicht 5 angebracht, wodurch sich die Ausführungsform in diesem Punkt von Beispiel 1 unterscheidet.

Mit Ausnahme des oben angeführten Punktes, in welchem sich diese Ausführungsform von Beispiel 1 unterscheidet, sind andere Aspekte der Konstruktion dieser Ausführungsform gleich wie jene von Beispiel 1, ein-

schließlich der Zusammensetzung der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung und der Dicke derselben.

Dieses wärmeabgebende Fußwärmegerät wurde in eine gasdichte Hülle eingeschlossen und so 30 Tage lang stehengelassen. Danach wurde die gasdichte Hülle aufgerissen, um das wärmeabgebende Fußwärmegerät daraus zu entnehmen. Das Gerät wurde zur Verwendung in einen Schuh gegeben. Für eine Dauer von 7,5 Stunden wurde eine gute Wärmewirkung erzielt.

Das wärmeabgebende Fußwärmegerät, welches eine achte Ausführungsform der Erfindung darstellt und in einer Ebenenansicht in Fig. 11 gezeigt wird, das wärmeabgebende Fußwärmegerät, welches eine neunte Ausführungsform der Erfindung darstellt und in einer Ebenenansicht in Fig. 12 dargestellt wird, und das wärmeabgebende Fußwärmegerät, welches eine zehnte Ausführungsform der Erfindung darstellt und in Fig. 13 dargestellt wird, umfassen zusätzlich zu einem ausgebauchten Abschnitt B(B1) in Fortsetzung eines Fußsohlenbogenabschnittes eines Fußmusterabschnittes A einen ausgebauchten Abschnitt B(B2), welcher das Vorderende der Kappe vom Kappenendabschnitt bedeckt, und einen ausgebauchten Abschnitt B(B3), der den Rist des Fußes von der Kappe in Fortsetzung zum ausgebauchten Abschnitt B(B2) bedeckt, und bei ihnen allen ist die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 über ihre gesamte Fläche aufgetragen, mit Ausnahme eines Abschnittes zwischen der Kappe und dem ausgebauchten Abschnitt B(B2), der bei der Verwendung leicht gebogen wird, und einem Abschnitt, der die zwei ausgebauchten Abschnitte B(B2, B3) der Kappe verbindet.

Bei dem wärmeabgebenden Fußwärmegerät, welches eine neunte Ausführungsform der Erfindung darstellt, die in Fig. 12 gezeigt wird, und dem wärmeabgebenden Fußwärmegerät, welches eine zehnte Ausführungsform der Erfindung darstellt, die in Fig. 13 gezeigt wird, ist am ausgebauchten Abschnitt B(B2, B3) an der Kappenseite, welche der Stelle entspricht, an der die Zehenbewegung besonders aktiv ist, die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 in unterteilten Schlitzen aufgetragen, so daß die Bewegung der wärmeabgebenden Mischung in jenem Abschnitt auf sichere und exakte Weise verhindert wird.

Bei der Verwendung all dieser wärmeabgebenden Fußwärmegeräte ist es möglich, durch einfaches Falten des ausgebauchten Abschnittes B(B2, B3) von der Kappe auf den Rist den Kappenabschnitt von drei Richtungen her zu wärmen, nämlich von der Sohlenseite, von der Kappenseite und von der Ristseite.

Im Falle des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, welches die neunte Ausführungsform der Erfindung darstellt und in Fig. 12 gezeigt wird, sowie im Falle des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, welches die zehnte Ausführungsform der Erfindung darstellt und in Fig. 13 gezeigt wird, wird die pastenförmige wärmeabgebende Mischung 2 Abschnitt für Abschnitt in mehreren Regionen aufgedruckt, so daß die wärmeabgebende Mischung und/oder wärmeabgebende Reaktionsprodukte sicherer verhindert werden können.

Im Falle des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, welches die zehnte Ausführungsform der Erfindung darstellt und in Fig. 13 gezeigt wird, erstrecken sich Befestigungsgurte 13 von beiden Enden des vorderen Abschnittes des Fußes, wobei ein Klebeabschnitt 14 auf das vordere Ende des Befestigungsgurtes 13 laminiert wurde.

Wie in der Ebenenansicht in Fig. 14 dargestellt, werden bei der Verwendung beide Befestigungsgurte über

den ausgebauchten Abschnitt B(B3) gegeben, der über den Rist gefaltet wird, und die Klebeschicht 14 wird auf den ausgebauchten Abschnitt B(B3) gegeben, um damit eine Haftverbindung herzustellen, wodurch das Gerät in eine slipperähnliche Form gebracht wird.

Das wärmeabgebende Fußwärmegerät mit komplexer Form der vorangegangenen Ausführungsformen verwendet eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung insbesondere als notwendige wärmeabgebende Mischung, und aufgrund dieser Tatsache ist es möglich, die pastenförmige wärmeabgebende Mischung durch Drucken oder ähnliches mit einem bestimmten Muster auf das Basismaterial zu laminieren, was beim Stand der Technik unmöglich war.

Wenngleich nicht dargestellt, wurde über die gesamte Fläche eines als Basismaterial verwendeten Pappendeckelkerns von 180 g/m<sup>2</sup> eine pastenförmige wärmeabgebende Mischung ähnlich jener gedruckt, welche in Beispiel 1 verwendet wird, und zwar mit einer Dicke von 820 µm, und darüber wurde ein Pappendeckelkern von 180 g/m<sup>2</sup> ähnlicher Art als Abdeckmaterial gegeben, indem derselbe durch Wickelwalzen hindurchgeführt wurde, so daß das Basismaterial und das Abdeckmaterial durch die Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung miteinander verbunden wurden. Somit wurde eine kontinuierliche wärmeabgebende Folie hergestellt. Danach wurde mittels einer Walzenpresse die kontinuierliche wärmeabgebende Folie kontinuierlich in eine innensohlenabdeckungsähnliche Form gestanzt. Danach wurde das sich daraus ergebende wärmeabgebende Fußwärmegerät zwischen einen laminierten Film, gebildet aus 40 µm Polyethylenfilm/12 µm Polyesterfilm und einen laminierten Film (Feuchtigkeit durchlässigkeit 850 g/m), gebildet aus 40 µm porösem Polyethylenfilm / 30 g/m<sup>2</sup> Polypropylen-Vliesfilm gegeben. Das Laminat wurde mit einer Größe, welche etwa 7 mm mehr betrug als der gesamte Umfang des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, ausgestanzt und gleichzeitig wärmeverschweißt, wodurch ein wärmeabgebendes Fußwärmegerät erhalten wurde.

Danach wurde das wärmeabgebende Fußwärmegerät in eine gasundurchlässige Hülle eingeschlossen und einen Tag lang stehengelassen. Danach wurde die gasundurchlässige Hülle für die Verwendung aufgerissen. Es wurde ein guter Wärmeabgabeeffekt erzielt.

In diesem Fall sind das Basismaterial und das Abdeckmaterial billig, und die zwei Filme können durch Wärmeververschweißung auf abdichtende Weise miteinander verbunden werden. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Erzeugung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes.

Da weiters das Basismaterial und das Abdeckmaterial durch die Viskosität der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung miteinander verbunden werden, kann die wärmeabgebende Folie leicht zu niedrigen Kosten hergestellt werden.

Da des weiteren das wärmeabgebende Gerät so verpackt wird, daß es ohne Klebehaftung zwischen den gasdurchlässigen Pappendeckelkernen liegt, kann Luft während des Gehens des Anwenders sehr leicht zu beiden Oberflächen und Rückseiten fließen, und demgemäß ist eine Kontaktfläche zwischen dem wärmeabgebenden Gerät und Wasser sowohl auf der Oberfläche als auch auf der Rückseite vorhanden. Daher wird die Reaktionseffizienz selbst dann vergrößert, wenn nur eine Seite luftdurchlässig ist.

1. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, umfassend das Auftragen einer wärmeabgebenden Mischung in pastenförmiger, viskoser Form durch Drucken oder Beschichten auf eine Oberfläche eines filmähnlichen oder folienähnlichen Basismaterials und in mindestens einem vorherbestimmten Abschnitt einer solchen Oberfläche in einer solchen Form, daß eine gewünschte Stelle eines menschlichen Fußes bedeckt wird, und das darauffolgende Auftragen eines filmähnlichen oder folienähnlichen Abdeckmaterials auf die pastenförmige wärmeabgebende Mischung, um dadurch die wärmeabgebende Mischung zu bedecken, wobei mindestens entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil dieser Materialien gasdurchlässig ist. 5
2. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach Anspruch 1, wobei das Basismaterial und das Abdeckmaterial auf abdichtende Weise durch Adhäsion oder Thermofixierung oder Heißschmelzen entlang eines umfänglichen Kantenabschnittes der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung befestigt werden. 10
3. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Basismaterial und das Abdeckmaterial streckbar und/oder dehnbar sind. 15
4. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Basismaterial und/oder das Abdeckmaterial wasserabsorbierend sind. 20
5. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die pastenförmige wärmeabgebende Mischung so geformt ist, daß sie teilweise eine größere Dicke aufweist. 25
6. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach Anspruch 5, wobei eine Schicht der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung auf einen Abschnitt der Oberfläche der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung laminiert wird, um eine Stelle mit einer größeren Dicke zu bilden. 30
7. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach Anspruch 5, wobei mindestens ein Metallpulver, ausgewählt aus Metallpulvern, wasserabsorbierenden Mitteln und/oder Kohlenstoffkomponenten über einen Teil oder die Gesamtheit der Oberfläche der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung übertragen oder darauf gesprüht wird, um die Dicke eines Teiles oder der Gesamtheit der wärmeabgebenden Mischung zu erhöhen. 35
8. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Schicht der wärmeabgebenden Mischung stellenweise dicker an einer Stelle ausgebildet wird, welche einem wärmetherapeutisch wichtigen Punkt des Fußes oder seiner Umgebung entspricht. 40
9. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Klebeschicht auf mindestens einen Teil einer freiliegenden Oberfläche entweder des Basismaterials oder des Abdeckmaterials laminiert wird, wobei das jeweils andere Material mindestens 45

teilweise gasdurchlässig ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Klebeschicht mindestens entweder ein Umschlagsarzneimittel, einen Infrarotfernradior, ein magnetisches Material oder ein über die Haut aufnehmbares Arzneimittel enthält oder trägt.

11. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes, umfassend das Auftragen einer pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung auf ein filmähnliches oder folienähnliches Basismaterial, das darauffolgende Ablegen eines filmähnlichen oder folienähnlichen Abdeckmaterials darauf, das Verbinden des Basismaterials und des Abdeckmaterials mit Hilfe der viskosen Eigenschaften der pastenförmigen wärmeabgebenden Mischung, und das darauffolgende Ausstanzen des sich daraus ergebenden Larmoyantes in einer solchen Form, welche geeignet ist, eine gewünschte Fußstelle abzudecken, wobei entweder das Basismaterial oder das Abdeckmaterial oder ein Teil eines dieser Materialien gasdurchlässig ist.

12. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach Anspruch 11, wobei das Abdichten des wärmeabgebenden Gerätes in einem umfänglichen Kantenabschnitt desselben mittels Adhäsion oder Thermofixierung oder Heißschmelzkleben durchgeführt wird.

13. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach Anspruch 11 oder 12, wobei eine Klebeschicht auf einer freiliegenden Oberfläche des Laminates ausgebildet wird, wobei mindestens ein Abschnitt der anderen Oberfläche des Laminates gasdurchlässig ist.

14. Verfahren zur Herstellung eines wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Klebeschicht mindestens entweder ein Umschlagsarzneimittel, einen Infrarotfernradior, ein magnetisches Material oder ein über die Haut aufnehmbares Arzneimittel enthält oder trägt.

15. Wärmeabgebendes Fußwärmegerät, hergestellt gemäß dem Verfahren zur Herstellung des wärmeabgebenden Fußwärmegerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

16. Wärmeabgebendes Fußwärmegerät nach Anspruch 15, wobei das Gerät so geformt ist, daß es einen Teil oder die Gesamtheit der Sohle, der Zehen oder des Ristes eines Fußes bedeckt.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**